

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

16 DEC 2004

(43) 国際公開日
2004年1月8日 (08.01.2004)

PCT

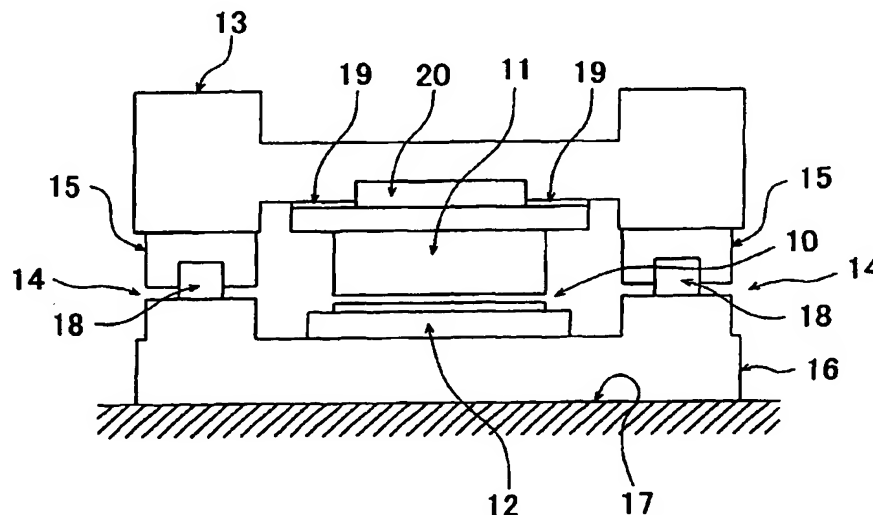
(10) 国際公開番号
WO 2004/004100 A1

- (51) 国際特許分類: H02K 41/02, 9/22 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008172 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮本 太郎 (MIYAMOTO, Taro) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都品川区西五反田三丁目11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP). 浅生 利之 (ASO, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都品川区西五反田三丁目11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP). 山中 修平 (YAMANAKA, Shuhei) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都品川区西五反田三丁目11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP). 中山 亘 (NAKAYAMA, Wataru) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都品川区西五反田三丁目11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2003年6月27日 (27.06.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-192566 2002年7月1日 (01.07.2002) JP
特願2002-284140 2002年9月27日 (27.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): THK株式会社 (THK CO., LTD) [JP/JP]; 〒141-8503 東京都品川区西五反田三丁目11番6号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: DRIVE GUIDE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動案内装置



(57) Abstract: A drive guide device capable of assuring a long life by preventing heat generated from the primary side of a linear motor from transferring to the rails or the moving tables of guide mechanisms connected to the primary side of the linear motor to prevent the rolling resistance or the sliding resistance of the guide mechanisms, comprising the linear motor (10) and the guide mechanisms (14), the guide mechanisms (14) further comprising the rails (18) and the moving tables (moving blocks (15)) disposed on the rails (18) so as to be moved relative to each other, wherein the primary side (11) of the linear motor (10) is connected to the rails (18) or the moving tables (moving blocks (15)) of the guide mechanisms (14), and an insulating means (insulating material (19) and a recessed part (20)) cutting out the heat generated from the primary side (11) is disposed between the rails (18) or the moving tables (moving blocks (15)) of the guide mechanisms directly or indirectly connected to the primary side (11) of the linear motor (10).

(57) 要約: リニアモータの一次側を連結した案内機構のレール又は移動台に該一次側が発生する熱が伝わるのを防止して、以って案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗の変動を防止し、長寿命を確保できる駆動案内装置を提供すること。リニ

[続葉有]



(74) 代理人: 熊谷 隆, 外(KUMAGAYA, Takashi et al.); 〒
153-0042 東京都目黒区青葉台 3-1-18 青葉台タ
ワーアネックス 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CH, DE, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

アモータ 10 と、案内機構 14 を備え、該案内機構 14 はレール 18 と、レール 18 に対して相対運動自在に配設された移動台(移動ブロック 15)とを有し、案内機構 14 のレール 18 又は移動台(移動ブロック 15)にリニアモータ 10 の一次側 11 を連結した構成の駆動案内装置であって、リニアモータ 10 の一次側 11 を直接又は間接的に連結した案内機構のレール 18 又は移動台(移動ブロック 15)と該一次側 11 との間に該一次側 11 が発する熱を遮断する断熱手段(断熱材 19、凹部 20)を設けた。

明 細 書

駆動案内装置

5 技術分野

本発明はレールと該レールに相對運動自在に配設された移動台を備えた案内機構を有し、駆動手段にリニアモータを用いた駆動案内装置に関するものである。

背景技術

- 10 従来この種の駆動案内装置としては、特公平7-106053号公報、特開2001-99151号公報に開示されているものがある。図1は従来のこの種の駆動案内装置の概略構成を示す図である。

- 図において、100はリニアモータであり、該リニアモータ100は電機子コイルを含む通電側である一次側101と、磁石等を備えた非通電側である二次側102で構成され、一次側101はテーブル103を介して案内機構104の移動台としての移動ブロック105、105に連結されている。また、リニアモータ100の二次側102はベース106に固定され、該ベース106は定盤107の上面に固定されている。
- 15

- ベース106には移動ブロック105、105と共に、案内機構を構成する2本のレール108、108が平行に配設され、移動ブロック105、105はリニアモータ100から駆動力を得て該レール108、108に沿って移動するようになっている。
- 20

レール108には後に詳述するように、長手方向に沿って複数の転動体転走面が形成され、移動ブロック105、105には転動体転走面に対応する負荷転動

体転走路を含む無限循環路が形成されている。移動ブロック 105、105 がレール 108、108 に沿って移動すると無限循環路に配列・収容された複数の転動体が前記負荷転動体転走路で荷重を受けながら転走循環するようになっている。

上記構成の駆動案内装置において、移動ブロック 105、105 にわたって取り付け固定されたテーブル 103 には、リニアモータ 100 の電機子コイルを含む通電側である一次側 101 が取り付けられているから、一次側 101 の電機子コイル（図示せず）に駆動電流を通電することにより、該一次側 101 から発せられる熱がテーブル 103 に伝わり、該熱によりテーブル 103 や移動ブロック 105、105 が加熱され熱膨張を起こす。このテーブル 103 や移動ブロック 105、105 の熱膨張による応力が移動ブロック 105、105 に加わる。

上記案内機構 104 の移動ブロック 105、105 の無限循環路に配列・収容された複数の転動体には、所定圧の予圧が与えられている。具体的には上記負荷転動体転走路の路径に対して僅かに大きな径の転動体を挿入し、負の隙間、即ち転動体及び転走面に弾性変形を生じさせる。

上記のように移動ブロック 105、105 に熱膨張による応力が加わると、上記予圧に変動をきたし、一方の側では予圧が増大し、他方の側では減少或いはゼロになるという現象が発生し、予圧の増大についてとらえると、転動体の転がり抵抗が大となって駆動案内装置の寿命を短縮するという問題があった。

ここで、予圧について説明する。予圧は、目的に見合った所定の剛性を確保するために与えられる。例えば精密測定器などの高精度を要求される装置では、ガタがあっては用をなさないで、ガタをとる程度の軽予圧をかける。また、工作機械などでは剛性が高くないと切削作業等は不可能であるから中程度の予圧をかける。

なお、剛性には静剛性と動剛性とがある。静剛性は、静的な荷重に対するもの

で、移動ブロックの、取り付け基準面に対する変位のことである。また、動剛性とは、例えば工作機械に要求される性能で、その表現としては、時間と共に変化する荷重の振れ幅に対する時間と共に変化する変位の振れ幅の逆比で表わす。簡単に表現するなら、外部からの振動をいかに小さく伝えるかということである。

- 5 即ち、動剛性の不足は、工作機械であれば、切削時等のビビリ発生の原因や、外部振動の影響を受けやすくなるなどの症状を招く。

また、上記の従来例は、レール 108 と移動台としての移動ブロック 105 とが転動体を介して係合する、いわゆる転がり案内の構成であるが、レールと移動台との間に転動体が介装されない、即ちすべり案内の構成を採用する場合でも上

- 10 述の問題は同様に発生し、案内装置の寿命が短くなる。

転がり案内においては転がり抵抗の増大が問題であり、すべり案内の場合には摺動抵抗の増大が問題となる。

- 15 本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、リニアモータの一次側を連結した案内機構のレール又は移動台に該一次側が発生する熱が伝わるのを防止して、
15 いて案内機構の転がり抵抗（転がり案内において）又は摺動抵抗（すべり案内において）の変動を防止し、長寿命を確保できる駆動案内装置を提供することを目的とする。

発明の開示

- 20 上記目的を達成するため本発明は、リニアモータと、該リニアモータの通電側である一次側及び非通電側である二次側の相対運動を案内すると共に荷重を担う案内機構を備え、該案内機構はレールと、レールに対して相対運動自在に配設された移動台とを有し、案内機構のレール又は移動台にリニアモータの一次側を直接又は間接的に連結した構成の駆動案内装置であって、リニアモータの一次側を

連結した案内機構のレール又は移動台と該一次側との間に該一次側が発する熱を遮断する断熱手段を設けたことを特徴とする。

- 5 上記のようにリニアモータの一次側を直接又は間接的に連結した案内機構のレール又は移動台と該一次側との間に該一次側が発する熱を遮断する断熱手段を設けたので、この断熱手段の伝熱遮断作用によりリニアモータの一次側で発生した熱が案内機構のレール又は移動台に伝達されることがなく、該レール又は移動台の熱膨張が防止され、案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗が変動することがない。従って、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

- 10 また、上記駆動案内装置において、断熱手段は、レール又は移動台と一次側との間に断熱材を介装した構成であることを特徴とする。

上記のようにレール又は移動台と一次側との間に断熱材を介装して断熱手段を構成することにより、簡単な構成で、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

また、上記駆動案内装置において、断熱材は、レールと移動台の相対運動方向に長尺となっていることを特徴とする。

- 15 上記のように断熱材をレールと移動台の相対運動方向に長尺とすることにより、この方向の剛性が大きくなり、発振現象を防止できる。

また、上記駆動案内装置において、断熱手段は、レール又は移動台と一次側との間に断熱空間を形成した構成であることを特徴とする。

- 20 上記のようにレール又は移動台と一次側との間に断熱空間を形成して断熱手段を構成することにより、リニアモータの一次側からの輻射熱の伝達を絶つことができ、輻射熱によるレール又は移動台の熱膨張を防止でき、案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗に変動を与えることがない。従って、上記と同様、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

また、上記駆動案内装置において、断熱空間のリニアモータの一次側を連結し

た案内機構のレール又は移動台側の面を鏡面に形成したことを特徴とする。

上記の断熱空間のリニアモータの一次側を連結した案内機構のレール又は移動台側の面を鏡面に形成することにより、より効果的にリニアモータの一次側からの輻射熱の伝達を絶つことができる。

- 5 また、駆動案内装置において、レールには長手方向に沿って転動体転走面が形成され、移動台は該転動体転走面に対応する負荷転動体転走路を含む無限循環路を有し、この無限循環路に、レールと移動台の相對運動に伴って上記負荷転動体転走路で荷重を受けながら循環する多数の転動体が配列・収容されていることを特徴とする。
- 10 かかる構成においては、転動体に与えられた予圧が、レール又は移動台の熱膨張によって発生する応力によって変動することがない。従って、転動体のスムーズな転走が確保され、駆動案内装置の長寿命が達成される。転がり案内においては、予圧が増大すると、フレーキング（材料の転がり疲れによって軌道又は転動体の表面がうろこ状に剥れる現象）が生じ易くなり、フレーキングが生ずると寿命が著しく低下する。すべり案内では、このようなフレーキングの問題は生じ難い。
- 15

また、上記駆動案内装置において、リニアモータの一次側が発する熱を放熱するヒートシンクを設けたことを特徴とする。

- 20 上記のようにリニアモータの一次側で発生した熱を放熱するヒートシンクを設けることにより、リニアモータの一次側で発生した熱を効率よく放熱できるので、この熱が案内機構のレール又は移動台に伝達されることが更に抑制される。その結果、放熱のためにリニアモータの構成上の制約が少なくなるから、駆動案内装置により適した構成のリニアモータを採用することもできる。

また、上記駆動案内装置において、ヒートシンクは放熱フィン付きのヒートシ

ンクであることを特徴とする。

上記のように放熱フィン付きのヒートシンクとすることにより、更に放熱作用がよくなり、熱が案内機構のレール又は移動台に伝達されることが更に抑制される。

- 5 また、本発明は、リニアモータと、該リニアモータの通電側である一次側及び非通電側である二次側の相対運動を案内すると共に荷重を担う案内機構を備え、該案内機構はレールと、レールに対して相対運動自在に配設された移動台を有する構成の駆動案内装置であって、リニアモータの一次側をヒートシンクを介して移動台に連結すると共に、該連結部に該移動台と該ヒートシンクとの熱膨張差によるヒートシンクの変形分を剪断力変形により吸収する吸収部材を設けたことを特徴とする。

- 15 上記のように移動台とヒートシンクの連結部に吸収部材を設けたことにより、ヒートシンクがリニアモータの一次側からの熱により、加熱され熱膨張変形し、剪断力が吸収部材に加わると、該吸収部材は剪断力変形してその変形分を吸収するから、ヒートシンクに応力が加わり変形することなく、ヒートシンクに取り付けられたリニアモータの一次側も変位しない。従って、リニアモータの一次側と二次側の隙間に変化がなく、その特性が変化しない。

- 20 また、上記駆動案内装置において、吸収部材はヒートシンクの変形分を剪断変形により吸収する作用と、該ヒートシンクから移動台への熱伝達を遮断する断熱作用を有することを特徴とする。

上記のように吸収部材はヒートシンクの変形分を剪断変形により吸収する作用と、該ヒートシンクから移動台への熱伝達を遮断する断熱作用を有するので、上記のようにリニアモータの特性に影響を与えることなく、且つ案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗が変動することがない。

また、駆動案内装置において、吸収部材は積層ガラスエポキシ樹脂材であることを特徴とする。

- 上記のように吸収部材に積層ガラスエポキシ樹脂材を用いることにより、積層ガラスエポキシ樹脂材は積層方向（厚み方向）に強い剛性があり、積層方向に直交する方向（幅方向）に弱い剛性の材料であるから、ヒートシンクが昇温により熱膨張して該吸収部材に剪断力が作用すると変形し、ヒートシンクの変形分を容易に吸収する。
- 5

図面の簡単な説明

- 10 図1は、従来の駆動案内装置の概略構成を示す図である。
- 図2は、本発明に係る駆動案内装置の概略構成例を示す図である。
- 図3は、本発明に係る駆動案内装置の概略構成例を示す図である。
- 図4は、本発明に係る駆動案内装置の構成例を示す平面図である。
- 図5は、本発明に係る駆動案内装置の構成例を示す側面図である。
- 15 図6は、図5のA-A矢視図である。
- 図7は、図5のB-B矢視図である。
- 図8は、本発明に係る駆動案内装置の案内機構の構成例を示す斜視図である。
- 図9は、本発明に係る駆動案内装置の案内機構の構成例を示す断面図である。
- 図10は、本発明に係る駆動案内装置の案内機構の移動ブロックの構成例を示す断面図である。
- 20 図11は、本発明に係る駆動案内装置の他の実施例の概略構成例を示す図である。
- 図12は、本発明に係る駆動案内装置の案内機構の構成例を示す斜視図である。
- 図13は、本発明に係る駆動案内装置の更に他の実施例の概略構成例を示す図

である。

図 1 4 は、本発明に係るすべり方式の案内機構を備えた駆動案内装置の概略構成例を示す図である。

図 1 5 は、本発明に係るすべり方式の案内機構を備えた他の駆動案内装置の概略構成例を示す図である。

図 1 6 は、本発明に係るすべり方式の案内機構を備えた更に他の駆動案内装置の概略構成例を示す図である。

図 1 7 は、本発明に係る駆動案内装置の昇温試験の結果例を示す図である。

図 1 8 は、本発明に係る駆動案内装置の昇温試験の結果例を示す図である。

10 図 1 9 は、本発明に係る駆動案内装置の昇温試験の結果例を示す図である。

図 2 0 は、本発明に係る駆動案内装置の昇温試験の結果例を示す図である。

図 2 1 は、本発明に係る駆動案内装置の概略構成例を示す図である。

図 2 2 は、本発明に係る駆動案内装置の構成例を示す図である。

15 図 2 3 は、図 2 2 に示す駆動案内装置の放熱フィン付きヒートシンクの放熱フィン板の構成を示す図である。

図 2 4 は、図 2 3 の放熱フィン板の放熱フィンの構成を示す図である。

図 2 5 は、本発明に係る駆動案内装置の構成例を示す図である。

図 2 6 は、本発明に係る駆動案内装置の昇温によるテーブルとヒートシンクの関係を示す図である。

20 図 2 7 は、断熱材の変形を説明するための図である。

図 2 8 は、本発明に係る駆動案内装置のテーブルとヒートシンクの結合構造を示す図である。

図 2 9 は、鍔付円筒部材の変形を説明するための図である。

図 3 0 は、ヒートシンクの構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

図2は本発明に係る駆動案内装置の第1実施例の概略構成例を示す図である。

図において、10はリニアモータであり、該リニアモータ10は電機子コイルを含む通電側である一次側11と、磁石等を備えた非通電側である二次側12で構成され、一次側11はテーブル13を介して案内機構14の移動台としての移動ブロック15、15に連結され、リニアモータ10の二次側12はベース16に固定され、該ベース16は定盤17の上面に固定されている点は図1の従来例と同一である。

10 また、ベース16には移動ブロック15、15と共に案内機構を構成する2本のレール18、18が平行に配設され、移動ブロック15、15はリニアモータ10から駆動力を得て該レール18、18に沿って移動するようになっている点も図1の従来例と同一である。

15 本駆動案内装置が図1の駆動案内装置と相違する点は、リニアモータ10の一次側11とテーブル13の間に、該一次側11で発生する熱がテーブル13に伝達されるのを防止するため、断熱材19を設けた点である。この断熱材19の材質としてはガラス入りエポキシ樹脂材やセラミック材等を用いる。

20 上記のようにリニアモータ10の一次側11とテーブル13の間に断熱材19を設けたことにより、一次側11の電機子コイル（図示せず）に駆動電流を通電することにより発生する熱がテーブル13や移動ブロック15、15に伝達されることがなく、テーブル13、移動ブロック15、15が熱膨張することがない。

従って、案内機構14の移動ブロック15、15の無限循環路に配列・収容された複数のボール等の転動体に与えられた予圧（接触圧）に変動を与えることなく、転がり抵抗を一定に維持できるから、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

上記構成の駆動案内装置においては、リニアモータ 10 の一次側 11 に全面に断熱材 19 を介在させた例を示したが、断熱材 19 は一次側 11 に全面に介在させることなく、例えば図 3 に示すように一次側 11 の両側の所定の部位にレール 18 の長手方向に断熱材 19、19 を介在させてもよい。

- 5 また、テーブル 13 の断熱材 19 と断熱材 19 の間の下面に断熱空間として作用する凹部 20 を設けることにより、一次側 11 からの輻射熱を遮断することが可能となる。

また、ここでは断熱材 19 と断熱空間としての凹部 20 の両方を設けた例を示した。このようにすることによりどちらか一方の場合より断熱作用は向上するが、

- 10 どちらか一方でもよい。

また、断熱空間としての凹部 20 に対向するテーブル 13 側の面（凹部 20 の内面）を鏡面に形成することにより、更に輻射熱防止の効果が得られる。なお、鏡面とするには無電解ニッケルめっきを施したり、研磨等による。

- 15 また、断熱材 19 はレール 18 の長手方向、即ちテーブル 13（移動ブロック 15、15）の運動方向に長尺とすることにより、この方向の剛性が大きくなり、発振現象を防止できる。

- 次に、本発明に係る駆動案内装置の具体的構成例を説明する。図 4 乃至図 7 は本発明にかかる駆動案内装置の構成例を示す図であり、図 4 は平面図、図 5 は側面図、図 6 は図 5 の A-A 矢視図、図 7 は図 5 の B-B 矢視図である。図 4 乃至
20 図 7 において、図 2 及び図 3 と同一符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。

リニアモータ 10 の一次側 11 は電機子コイル及び電機子コアで構成され、二次側 12 はマグネットプレートで構成される。二次側 12 はベース 16 上に固定されている。

図 7 に示すように、リニアモータ 10 の一次側 11 とテーブル 13 の間には一

次側 11 で発生する熱がテーブル 13 に伝わらないようにするため、ガラスエポキシ樹脂からなる断熱材 19 が設けられている。

断熱材 19 はレール 18 の長手方向に長尺であり、一次側 11 の両側に配置されている。断熱材 19 と断熱材 19 に挟まれたテーブル 13 の下面には断熱空間
5 となる凹部 20 が形成されている。また、テーブル 13 側の該断熱空間に対向する面（凹部 20 の内面）は鏡面に形成されている。

マグネットプレートで構成されるリニアモータ 10 の二次側 12 の両側にはそれぞれレール 18 がベース 16 上に平行に配設（固定）されている。該レール 18、18 にはそれぞれ複数個（図では 2 個）の移動ブロック 15、15 が該レール 18、18 に沿って移動自在に配設されている。そして上記テーブル 13 は各
10 レール 18、18 に移動自在に配設された複数個（図では 4 個）の移動ブロック 15 に支持されている。

リニアモータ 10 の一次側 11 の電機子コイル（図示せず）に駆動電流を通電することにより、該一次側 11 と二次側 12 の磁気相互作用により、一次側 11
15 は二次側 12 に沿って移動する、その移動力がテーブル 13 を介して移動ブロック 15 に伝達され、該移動ブロック 15 はレール 18、18 に沿って移動する。

ベース 16 の両端部にはエンドプレート 21 が取り付けられ、該エンドプレート 21 にはそれぞれストッパー 22 が取り付けられている。また、テーブル 13 の両端にはスクレーパ 23、23 が取り付けられている。

ベース 16 の一方の側部には、リニアスケール 24 が設けられ、テーブル 13
20 の一方の側部には該リニアスケール 24 を読み取り、テーブル 13 の移動位置（移動距離）を検出するためのリニアエンコーダヘッド 25 がブラケット 26 を介して取り付けられている。

ベース 16 の他方の側部には、ケーブルベア取付板 27 が取り付けられ、テー

ブル 13 の他方の側部にはケーブルベア受け 28 が取り付けられている。

ケーブルベア取付板 27 に配置されたりニアモータ 10 の一次側 11 に駆動電力を供給するための動力ケーブル 29、信号を送受するための信号ケーブル 30、一次側 11 を冷却するための水等を供給するナイロンチューブ 31 はケーブルベア受け 28 を通してリニアモータ 10 の一次側 11 に接続されている。

なお、図中 38 はセンタカバー、39 はサイドカバーである。

上記のようにリニアモータ 10 の一次側 11 とテーブル 13 の間に断熱材 19、19 を設け、該断熱材 19 と断熱材 19 の間のテーブル 13 の下面に断熱空間となる凹部 20 を設けたので、断熱材 19、19 の伝熱遮断作用と凹部 20 の輻射熱遮断作用により、リニアモータ 10 の一次側 11 で発生する熱がテーブル 13 に伝達されることがないから、移動ブロック 15 の無限循環路に配列・収容した転動体に与えた予圧に変動を与えることがない。

また、テーブル 13 下面に形成された凹部 20 の内面を鏡面に形成することにより、更に輻射熱の遮断作用が向上する。

図 8 乃至図 10 は案内機構 14 の詳細構成を示す図で、図 8 は斜視図、図 9 は断面図、図 10 は移動ブロックの断面図である。

断面矩形状のレール 18 にはその長手方向に沿って転動体転走面としてのボール転走溝 18-1 が左右側面に 2 条ずつ、計 4 条形成され、移動ブロック 15 には該ボール転走溝 18-1 に対向する負荷転動体転走路をなす負荷転走溝 15-1 を含む無限循環路が形成され、該無限循環路にはレール 18 及び移動ブロック 15 の相対移動に伴ってボール転走溝 18-1 と負荷転走溝 15-1 との間で転動して循環する複数の転動体として複数のボール 32 が配列・収容されている。

この案内機構 14 はラジアル方向の荷重、水平方向の荷重は勿論、各方向のモーメントなど、あらゆる方向の荷重を負荷できるように構成されている。

移動ブロック 15 は、負荷転走溝 15-1 及びこれに平行なボール戻し路が形成された移動ブロック本体 15a と、移動ブロック本体 15a の両端に結合されて該負荷転走溝 15-1 及びボール戻し路を連絡する方向転換路を有するエンドキャップ 15b とから構成され、レール 18 を跨ぐように取り付けられている。

- 5 移動ブロック 15 の上面はテーブル 13 が搭載され取り付けられるようになっている。

上記移動ブロック 15 に形成された負荷転走溝 15-1 は、レール 18 に形成された各ボール転走溝 18-1 に対向して形成されており、これら負荷転走溝 15-1 とボール転走溝 18-1 との間には複数のボール 32、即ち転動体が挟み

- 10 込まれている。

そして、これらボール 32 は移動ブロック 15 の移動に伴い、上記エンドキャップ 15b に形成された方向転換路を介してボール戻し路へと送り込まれ、再び負荷転走溝 15-1 に導かれ、無限循環路を循環する。

- 15 図 9 及び図 10 に示すように、複数のボール 32 は、保持部材 33 によって一連に回転・摺動自在に保持される。この保持部材 33 は、ボール 32 と交互に配置された間座 34 と、この間座 34 を接続する薄板状の可撓性を有するベルト 35 とで構成される。

上記無限循環路に配置・収容された複数のボール 32 にはスムーズな転走を保障するため予め所定圧の予圧（接触圧）を与えている。

- 20 レール 18 の上面と移動ブロック 15 との間、並びにレール 18 の側面と移動ブロック 15 との間にはシール部材 36 及びシール部材 37 が配設され、このシール部材 36、37 が、ボール転走溝 18-1 と負荷転走溝 15-1 との間に充填される潤滑剤の外部への漏れを防止し、且つ外部からの塵埃の侵入を防ぐ。

図 11 は本発明に係る駆動案内装置の他の実施例の概略構成例を示す図である。

図において、50は円筒型のリニアモータであり、該リニアモータ50は電機子コイルを含む通電側である円筒状の一次側51と、非通電側である長尺円柱状のスラスト軸からなる二次側52で構成される。

53は案内機構であり、該案内機構53は基底部54-1の両側に一对の側壁54-2、54-2を立設した構成のアウタレール54と、アウタレール54の側壁54-2、54-2の間に形成された凹部58の溝内を移動するインナブロック55を具備する。

案内機構53のインナブロック55には上面中央長手方向に凹部58が形成されたテーブル56が取り付けられ、該テーブル56にリニアモータ50が断熱材57、57を介在して取り付けられている。

上記構成の駆動案内装置において、テーブル56とリニアモータ50の間に断熱材57が介在していないとすると、リニアモータ50の一次側51の電機子コイル（図示せず）に、駆動電流を通電することにより発生する熱はテーブル56を介してインナブロック55に伝達され、インナブロック55が熱膨張する。

15 アウタレール54には後に詳述するように、長手方向に沿って複数の転動体転走面が形成され、インナブロック55には転動体転走面に対応する負荷転動体転走路を含む無限循環路が形成されている。

そしてこの無限循環路に複数の転動体（ボール）が配列・収容され転走循環するようになっており、該転動体には所定の予圧が与えられているから、上記のようにインナブロック55が熱膨張することにより、予圧が大きくなったり、また
20 逆に小さくなるという現象が発生する。

ここでは、テーブル56とリニアモータ50の間に断熱材57、57が介在しているので、リニアモータ50の一次側51に発生する熱はこの断熱材57で遮断されテーブル56やインナブロック55に伝達されることがない。従って、イ

ンナブロック 55 は熱膨張することがなく、上記のように無限循環路に配列・収容されている複数の転動体（ボール）に与えられた予圧も変動することがない。

また、テーブル 56 の上面中央部に形成された凹部 58 は一次側 51 からの輻射熱を遮断する断熱空間として作用することになる。また、凹部 58 の内面を鏡

5 面に形成することにより、輻射熱を遮断する作用は更に向上する。

なお、59 はリニアモータ 50 の一次側 51 に駆動電力を供給する動力ケーブル、信号送受のための信号ケーブルが接続するためのケーブル受けである。

図 12 は上記案内機構 53 の構成例を示す図である。図示するように、アウト
10 レール 54 の基底部 54-1 の両側に立設した側壁 54-2、54-2 の間に形成された凹部 58 の溝内をインナブロック 55 が移動するようになっている。

各側壁 54-2、54-2 の内側面にはアウトレール 54 の長手方向に沿って転動体転走面としての 2 条のボール転走溝 54-3、54-3 が形成されている。

インナブロック 55 の両外側面にはアウトレール 54 に形成されたボール転走
15 溝 54-3、54-3 と対向する負荷転動体転走路を示す負荷転走溝 55-1、55-1 が形成されている。これらアウトレール 54 のボール転走溝 54-3、54-3 とインナブロック 55 の負荷転走溝 55-1、55-1 との間で転動体であるボール 60 が荷重を負荷しながら転走するように構成されている。

インナブロック 55 は各負荷転走溝 55-1 に対応してボール 60 の無限循環
20 路 55-2 を具備しており、負荷転走溝 55-1 を転走するボール 60 を無限循環させることにより、インナブロック 55 はアウトレール 54 に沿って移動する。

インナブロック 55 の上面には上記のようにテーブル 56 が取り付けられている。インナブロック 55 の無限循環路 55-2 に配列・収容された複数のボール 60 にそのスムーズな転動を保障するため予め所定圧の予圧が与えられている。

図 13 は本発明に係る駆動案内装置の更に他の実施例の概略構成例を示す図で

ある。図において、70は円筒型のリニアモータであり、該リニアモータ70は電機子コイルを含む通電側である円筒状の一次側71と、非通電側である長尺円柱状のスラスト軸からなる二次側72で構成される。

また、案内機構75はベース78の基底部78-1の両側に立設した側壁78-2、78-2の上端面にレール77、77が設けられ、該レール77、77を跨ぐように移動ブロック76、76が配設されている構成である。

リニアモータ70の一次側71は断熱材73、73を介してテーブル74に取り付けられ、該テーブル74は案内機構75、75の移動ブロック76、76に取り付けられている。また、テーブル74下面の該断熱材73、73の間には断熱空間として作用する凹部79が形成されている。

リニアモータ70の一次側71の電機子コイル（図示せず）に通電することにより、該一次側71は側壁78-2、78-2の間に形成された凹部79の溝内をレール77、77に沿って移動することになる。電機子コイルに通電することにより、一次側71で熱が発生するが、該熱は断熱材73、73により遮られ、テーブル74へは伝達しない。また、テーブル74下面に形成された凹部79は一次側71からの輻射熱を遮断する輻射熱遮断空間に作用し輻射熱を遮る。

なお、凹部79の内面を鏡面とすることにより、輻射熱を遮断する作用は更に向上する。

上記案内機構75、75の構成は、図8乃至図10に示す構成の案内機構と略同一（但し、無限循環するボール列の条数及びその配置は異なる）であるから、その説明は省略する。

上記のようにリニアモータ70の一次側71とテーブル74の間に断熱材73、73を介在させ、更にテーブル74下面に輻射熱遮断空間となる凹部79を形成することになり、一次側71で発生する熱がテーブル74に伝達されることなく、

テーブル 7 4 の熱膨張がないから、案内機構 7 5、7 5 の無限循環路に配列・収容した転動体に与えた予圧も変動することない。

5 なお、上記例ではリニアモータの一次側と移動ブロック、即ち移動台の間にテーブル等を介して間接的に断熱材を介在させているが、直接的に断熱材を介在させてもよい。また、上記例ではリニアモータの一次側と移動台の間に断熱手段を介在させているが、リニアモータの一次側と軌道台（レール）の間に断熱手段を介在させ、一次側で発生する熱がレールに伝達しないようにする場合もある。

10 ところで、前述した各実施例では、リニアモータの一次側と二次側との案内をなす案内機構が、レール（レール 1 8 及びアウトレール 5 4）と移動ブロック（移動ブロック 1 5 及びインナブロック 5 5）とが転動体（ボール又はローラ）を介して相対移動自在である転がり案内の構成であるが、これに限らず、すべり案内の構成を採用してもよい。

15 図 1 4 は、すべり方式の案内機構 8 4 を備えた駆動案内装置の概略構成例を示す図である。この駆動案内装置は、下記の構成を除いて図 2 に示した第 1 実施例の駆動案内装置と同様に構成されている。

20 図示のように、案内機構 8 4 は、断面矩形状のレール 8 8、8 8 と、該レール 8 8、8 8 に跨架状態にして相対運動自在に組み付けられて上面にテーブル 1 3 が装着された移動ブロック 8 5、8 5 を有しており、ベース 1 6 上に左右一対設けられている。レール 8 8、8 8 及び移動ブロック 8 5、8 5 は、すべり案内、つまり、互いの間に転動体は介装されず、直接摺動自在に組み込まれている。

 具体的には、両案内機構 8 4、8 4 が備えた各レール 8 8、8 8 について、その相互対向面を内側とすると、各レール 8 8、8 8 の外側面と移動ブロック 8 5、8 5 の外側脚部 8 5 - 1、8 5 - 1 との間には隙間 e が形成されている。即ち、両レール 8 8、8 8 は、各々の内側面及び上面が移動ブロック 8 5、8 5 に摺接

している。そして、各レール 8 8、8 8 の内側面と移動ブロック 8 5、8 5 の内側脚部 8 5-2、8 5-2 間には、所定の面圧が生ずるようになっている。

当該駆動案内装置においても、リニアモータ 1 0 の一次側 1 1 とテーブル 1 3 の間に断熱材 1 9 を設けたことにより、一次側 1 1 の電機子コイル（図示せず）

5 に駆動電流を通電することにより発生する熱がテーブル 1 3 や移動ブロック 8 5、8 5 に伝達されることがなく、テーブル 1 3、移動ブロック 8 5、8 5 が熱膨張することがない。従って、レール 8 8、8 8、移動ブロック 8 5、8 5 間の摺動抵抗の変動が防止されて一定に維持されるから、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

10 図 1 5 に、すべり方式の案内機構を備えた他の駆動案内装置の概略構成を示す。この駆動案内装置は、下記の構成を除いて図 1 4 に示した駆動案内装置と同様に構成されている。

図示のように、この駆動案内装置においては、左右に設けられた両案内機構 8 4、8 4 が備えた各レール 8 8、8 8 について、その相互対向面を内側とすると、
15 各レール 8 8、8 8 の内側面と移動ブロック 8 5、8 5 の内側脚部 8 5-2、8 5-2 との間に隙間 e が形成されている。即ち、両レール 8 8、8 8 は、各々の外側面及び上面が移動ブロック 8 5、8 5 に摺接している。そして、各レール 8 8、8 8 の外側面と移動ブロック 8 5、8 5 の外側脚部 8 5-1、8 5-1 間には、所定の面圧が付与されている。

20 かかる構成の駆動案内装置も、図 1 4 に示した駆動案内装置と同様で、リニアモータ 1 0 の一次側 1 1 の電機子コイルで発生する熱の伝達が断熱材 1 9 によって遮断され、テーブル 1 3、移動ブロック 8 5、8 5 が熱膨張することがなく、故に、レール 8 8、8 8、移動ブロック 8 5、8 5 間の摺動抵抗の変動が防止され、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

図 1 6 に、すべり方式の案内機構を備えた更に他の駆動案内装置の概略構成を示す。この駆動案内装置は、下記の構成を除いて図 1 4 及び図 1 5 に示した駆動案内装置と同様に構成されている。

図示のように、この駆動案内装置においては、左右に設けられた両案内機構 8 4、8 4 のうち一方、この場合は右側の案内機構 8 4 が備えたレール 8 8 については、その内外両側面と移動ブロック 8 5 の内外両脚部 8 5 - 1、8 5 - 2 との間に隙間 e が形成されている。つまり、このレール 8 8 は、上面のみにて移動ブロック 8 5 に摺接する。

また、他方、つまり左側の案内機構 8 4 が備えたレール 8 8 については、その内側面及び上面が移動ブロック 8 5 に摺接すると共に、外側面に関してはギブ 8 9 を介して移動ブロック 8 5 の内側脚部 8 5 - 2 に係合している。つまり、この片側のレール 8 8 の外側面と移動ブロック 8 5 の外側脚部 8 5 - 1 間、又、該レール 8 8 の内側面と移動ブロック 8 5 の内側脚部 8 5 - 2 間に、所定の面圧が付与されている。

かかる構成の案内装置も、図 1 4 及び図 1 5 に示した各駆動案内装置と同様で、リニアモータ 1 0 の一次側 1 1 の電機子コイルで発生する熱の伝達が断熱材 1 9 によって遮断され、テーブル 1 3、移動ブロック 8 5、8 5 が熱膨張することがなく、故に、レール 8 8、移動ブロック 8 5 間の摺動抵抗の変動が防止され、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

図 1 7、図 1 8 はそれぞれ図 1 1 に示す構成の駆動案内装置の温度上昇試験結果を示す図である。図において、横軸は経過時間 (h (hour)) を縦軸は上昇温度 (°C) を示す。温度測定点はリニアモータ 5 0 の P 1 点、インナブロック 5 5 の P 2 点とし、リニアモータ 5 0 の通電側である一次側 5 1 の移動を停止 (拘束) して、該一次側 5 1 に通電してその温度上昇を測定した。

図 1 7、図 1 8 はそれぞれ定格の異なるリニアモータ 5 0 であり、それぞれの一次側 5 1 に 2. 8 6 A の定格ピーク電流、2. 9 6 A の定格ピーク電流を通電した場合の例を示す。

図 1 7 の例では図示するように、リニアモータ 5 0 の P 1 点の温度が 6 3. 0 °C まで上昇するのに対して、インナブロック 5 5 の P 2 点が 1 0. 2 °C までしか上昇せず、テーブル 5 6 とリニアモータ 5 0 の間に断熱材 5 7 を設け、テーブル 5 6 の上面中央部に凹部 5 8 による空間を形成したことにより、断熱効果が顕著に表われている。

また、図 1 8 の例では図示するように、リニアモータ 5 0 の P 1 点の温度が 5 7. 2 °C まで上昇するのに対して、インナブロック 5 5 の P 2 点が 8. 9 °C までしか上昇せず、テーブル 5 6 とリニアモータ 5 0 の間に断熱材 5 7 を設け、テーブル 5 6 の上面中央部に凹部 5 8 による空間を形成したことにより、断熱効果が顕著に表われている。

図 1 9、図 2 0 はそれぞれ図 1 3 に示す構成の駆動案内装置の温度上昇試験結果を示す図である。図において、横軸は経過時間 (h) を縦軸は上昇温度 (°C) を示す。温度測定点はリニアモータ 7 0 の P 3 点、テーブル 7 4 の上面の P 4 点とし、リニアモータ 7 0 の通電側である一次側 7 1 の移動を停止 (拘束) して、該一次側 (電機子コイル) 7 1 に通電してその温度上昇を測定した。

図 1 9、図 2 0 はそれぞれ定格の異なるリニアモータ 7 0 であり、それぞれの一次側 7 1 に 2. 3 4 A の定格ピーク電流、2. 2 3 A の定格ピーク電流を通電した場合の例を示す。

図 1 9 の例では図示するように、リニアモータ 7 0 の P 3 点の温度が 5 8. 7 °C まで上昇するのに対して、テーブル 7 4 の P 4 点が 8. 2 °C までしか上昇せず、テーブル 7 4 とリニアモータ 7 0 の間に断熱材 7 3 を設け、テーブル 7 4 の下面

中央部に凹部 7 9 による空間を形成したことにより、断熱効果が顕著に表われている。

また、図 2 0 の例では図示するように、リニアモータ 7 0 の P 3 点の温度が 6 5 . 1 °C まで上昇するのに対して、テーブル 7 4 の P 4 点 が 1 3 . 0 °C までしか
5 上昇せず、テーブル 7 4 とリニアモータ 7 0 の間に断熱材 7 3 を設け、テーブル 7 4 の下面中央部に凹部 7 9 による空間を形成したことにより、断熱効果が顕著に表われている。

上記のようにリニアモータの一次側を連結した案内機構のレール又は移動台と該一次側との間に該一次側が発する熱を遮断する断熱材及び空間を設けることにより、断熱効果があるが、更に断熱効果（放熱効果）を向上させるために、図 2
10 1 に示すように、リニアモータ 7 0 の外側面に多数のフィン 7 0 a を設けてもよい。なお、図 2 1 に示す駆動案内装置は図 1 3 に示す案内装置において、リニアモータ 7 0 の外側面に多数のフィン 7 0 a を設けたものである。その動作は図 1 3 の駆動案内装置と同じである。

15 図 2 2 は本発明に係る駆動案内装置の具体的構成例を示す図である。ここでは駆動案内装置の本体部分の構成は図 4 乃至 7 に示す駆動案内装置と略同一であるが、リニアモータとその発熱部から熱を放熱するための構成が異なる。即ち、ここではリニアモータ 1 0 ' の二次側（固定側）1 2 ' は断面コの字状に形成され、一次側（可動側）1 1 ' は板状に形成されている。該一次側 1 1 ' は二次側 1 2 '
20 の断面コの字状の溝内を通して移動するようになっている。

この一次側 1 1 ' には、図示するように、多数の放熱フィン 4 1 が付いた放熱フィン付きヒートシンク 4 0 が一体的に固定され、該放熱フィン付きヒートシンク 4 0 に断熱材 1 9 を介在させてテーブル 1 3 が設けられている。

上記構成の駆動案内装置において、一次側 1 1 ' の電機子コイル（図示せず）

に駆動電流を通電すると、該一次側 11' に放熱フィン付きヒートシンク 40 及び断熱材 19 を介在させて固定されたテーブル 13 は一次側 11' の駆動力により案内機構 14 に案内されて移動する。即ち、レール 18、18 に沿って移動ブロック 15、15 に固定されたテーブル 13 が移動する。

- 5 このようにリニアモータ 10' をその板状の一次側 11' が断面コの字状に形成された二次側 12' の溝を通して移動するように構成すると、一次側（電機子コイル）11' は二次側（主にマグネット）12' により囲まれることになるため、一次側 11' で発熱した熱の放熱が妨げられる。

- 10 ここでは、上記のように一次側 11' に一体的に放熱フィン付きヒートシンク 40 が固定されているため、該一次側 11' で発生した熱は、放熱フィン付きヒートシンク 40 に伝わり、放熱フィン 41 から効率よく放熱される。

- 15 放熱フィン付きヒートシンク 40 には、例えば内部にヒートパイプが配設された、既知の構成のものをを用いる。このようにリニアモータ 10' の一次側 11' に放熱フィン付きヒートシンク 40 を取り付けることにより、一次側 11' は二次側（マグネット）12' に囲まれている放熱作用の悪い構成のリニアモータ 10' でも、一次側 11' で発熱した熱を効率よく放熱され、リニアモータ 10' の昇温を抑えることが可能となる。

- 20 また、放熱フィン付きヒートシンク 40 とテーブル 13 の間に断熱材 19 を介在させているから、テーブル 13 や移動ブロック 15 に伝達する熱は更に抑制される。

図 23 は上記放熱フィン付きヒートシンクの放熱フィン板の構造例を示す図であり、図 24 は放熱フィンの拡大図である。

放熱フィン板は基板 42 の上面に長い板状の多数の放熱フィン 41 が所定の間隔で立設した構造である。そして個々の放熱フィン 41 は、図 24 に示すように

その両側面に波型の凹凸 4 1 a を設けている。これにより、個々の放熱フィン 4 1 の放熱面積が大きくなる。

図 2 5 は本発明に係る駆動案内装置の具体的構成例を示す図である。ここでの駆動案内装置は、図 2 2 に示す駆動案内装置と略同じ構成であるが、放熱フィン 5 付きヒートシンク 4 0 との間に介在する断熱材 1 9 を構成する材料及びテーブル 1 3 と放熱フィン付きヒートシンク 4 0 を結合する構造が異なる。

ここでは断熱材 1 9 は、放熱フィン付きヒートシンク 4 0 が熱膨張による変形分を吸収し、放熱フィン付きヒートシンク 4 0 に結合されたリニアモータ 1 0 ' の一次側（可動子）1 1 ' が変形するのを防止している。

10 放熱フィン付きヒートシンク 4 0 が熱膨張すると、該放熱フィン付きヒートシンク 4 0 はテーブル 1 3 に固定されているから、両者の熱膨張差により放熱フィン付きヒートシンク 4 0 は湾曲するように変形する。

この放熱フィン付きヒートシンク 4 0 の変形によりリニアモータ 1 0 ' の一次側（可動子）1 1 ' が変位し、一次側と二次側（固定子）1 2 ' の間の隙間寸法 15 が変化し、リニアモータ 1 0 ' の特性に影響を与える。

そこで、ここでは放熱フィン付きヒートシンク 4 0 が熱膨張により図 2 6 (a) の矢印 B に示す方向に伸び、両側の断熱材 1 9、1 9 に剪断力が加わった場合、該断熱材 1 9、1 9 はそれぞれ図 2 6 (b) に示すように変形し、放熱フィン付きヒートシンク 4 0 の熱膨張により変形分を吸収する。即ち、断熱材 1 9 は図 2 20 7 (a) に示す状態から、図 2 7 (b)、(c) のように変形し放熱フィン付きヒートシンク 4 0 の変形分を吸収する。

これにより、放熱フィン付きヒートシンク 4 0 の変形はなくなるから、リニアモータ 1 0 ' の一次側 1 1 ' と二次側（固定子）1 2 ' の間の隙間寸法に変化はなく、リニアモータ 1 0 ' の特性に影響を与えることはない。断熱材 1 9 の材料

としては断熱性が良く剪断力により変形し易い材料（幅方向に変形し易く、厚み方向に剛性のある材料）を用いる。例えば、積層ガラスエポキシは断熱性能に優れ、且つ剪断力に変形し易いという特性があるから、断熱材 19 の材料としては好適である。

- 5 放熱フィン付きヒートシンク 40 は間に断熱材 19 を介してテーブル 13 にボルト 43 により締め付け固定されている。図 28 はボルト 43 による締め付け構造を示す図である。

図示するように、テーブル 13 の上面のボルト 43 が貫通する部分には、座穴 13 a を設け、該座穴 13 a は鍔付円筒部材 44、座金 45 を挿入されている。

- 10 ボルト 43 は鍔付円筒部材 44 及び座金 45 を貫通して、放熱フィン付きヒートシンク 40 に設けたネジ穴 46 に螺合している。即ち、放熱フィン付きヒートシンク 40 はテーブル 13 との間に断熱材 19、ボルト 43 の頭部 43 a とテーブル 13 の間に鍔付円筒部材 44 の鍔部と座金 45 を介在させてボルト 43 で締め付け固定されている。

- 15 放熱フィン付きヒートシンク 40 はその両側が同じ締め付け構造でボルト 43 により締め付け固定されている。なお、ボルト 43 の外周部とテーブル 13 のボルト貫通穴 13 b の内壁面の間には隙間 49 を設け、放熱フィン付きヒートシンク 40 の熱がボルト 43 を通してその外周部からテーブル 13 に伝達されないようにしている。

- 20 鍔付円筒部材 44 は断熱材 19 と同様、断熱性能に優れ、且つ剪断力に変形し易い材料（例えば積層ガラスエポキシ）を用いる。これにより放熱フィン付きヒートシンク 40 が昇温により熱膨張した場合、その熱膨張分は上記のように断熱材 19、19 が変形すると共に、鍔付円筒部材 44 が図 29（a）に示す状態から、同図（b）、（c）に示すように変形することにより吸収され、放熱フィン付

きヒートシンク 40 が昇温により熱膨張しても湾曲状に変形することはない。

また、放熱フィン付きヒートシンク 40 の熱はボルト 43 に伝わるが、ボルト 43 とテーブル 13 の間には断熱性能の優れた鍔付円筒部材 44 が介在しているから、この熱はテーブル 13 に伝わることはない。

- 5 また、本駆動案内装置では、図 25 に示すように、リニアモータ 10' の一次側の端部にはヒートシンク 47 が取り付けられている。該ヒートシンク 47 は図 30 に示すように、断面凹状の片側壁に所定間隔で多数のスリット 47a を設けた、放熱フィン 48 を設けた構成である。このような構成のヒートシンク 47 を一次側の端部に設けることにより、リニアモータ 10' の一次側の放熱効果は更に向上する。
- 10

産業上の利用可能性

- 以上、説明したように、請求項 1 に記載の発明によれば、リニアモータの一次側を連結した案内機構のレール又は移動台と該一次側との間に該一次側が発する熱を遮断する断熱手段を設けたので、リニアモータの一次側で発生した熱が案内機構のレール又は移動台に伝達されることがなく、該レール又は移動台の熱膨張が防止され、案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗に変動を与えることがない。従って、駆動案内装置の長寿命を確保できる。
- 15

- また、請求項 2 に記載の発明によれば、レール又は移動台と一次側との間に断熱材を介装して断熱手段を構成することにより、簡単な構成で、駆動案内装置の長寿命を確保できる。
- 20

また、請求項 3 に記載の発明によれば、断熱材をレールと移動台の相対運動方向に長尺とすることにより、この方向の剛性が大きくなり、発振現象を防止できる。

また、請求項 4 に記載の発明によれば、レール又は移動台と一次側との間に断熱空間を形成して断熱手段を構成することにより、リニアモータの一次側からの輻射熱の伝達を絶つことができ、輻射熱によるレール又は移動台の熱膨張を防止でき、案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗に変動を与えることがない。従って、

5 上記と同様、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

また、請求項 5 に記載の発明によれば、断熱空間のリニアモータの一次側を連結した案内機構のレール又は移動台側の面を鏡面に形成することにより、より効果的にリニアモータの一次側からの輻射熱の伝達を絶つことができる。

また、請求項 6 に記載の発明によれば、案内機構が転がり案内の構成とされている。即ち、レールには長手方向に沿って転動体転走面が形成され、移動台は該転動体転走面に対応する負荷転動体転走路を含む無限循環路を有し、この無限循環路に、レールと移動台の相對運動に伴って上記負荷転動体転走路で荷重を受けながら循環する多数の転動体が配列・収容された構成となっている。この発明では、この転がり案内の構成においては、転動体に与えられた予圧が、レール又は
10 移動台の熱膨張によって発生する応力によって変動することがない。従って、転動体のスムーズな転走が確保され、駆動案内装置の長寿命が達成される。なお、転がり案内においては、予圧が増大すると、フレーキング（材料の転がり疲れによって軌道又は転動体の表面がうろこ状にはがれる現象）が生じ易くなり、フレーキングが生ずると寿命が著しく低下する。

20 また、請求項 7 に記載の発明によれば、リニアモータの一次側で発生した熱を放熱するヒートシンクを設けることにより、リニアモータの一次側で発生した熱を効率よく放熱できるので、この熱が案内機構のレール又は移動台に伝達されることが更に抑制される。その結果、放熱のためにリニアモータの構成上の制約が少なくなるから、駆動案内装置により適した構成のリニアモータを採用すること

もできる。

また、請求項 8 に記載の発明によれば、放熱フィン付きのヒートシンクとすることにより、更に放熱作用がよくなり、熱が案内機構のレール又は移動台に伝達されることが更に抑制される。

5 また、請求項 9 に記載の発明によれば、ヒートシンクがリニアモータの一次側からの熱により、加熱され熱膨張変形し、剪断力が吸収部材に加わると、該吸収部材は剪断力変形してヒートシンクの変形分を吸収するから、ヒートシンクは変形せず、リニアモータの一次側も変位しないから、リニアモータの一次側と二次側の隙間に変化がなく、その特性が変化しない。

10 また、請求項 10 に記載の発明によれば、吸収部材はヒートシンクの変形分を剪断変形により吸収する作用と、該ヒートシンクから移動台への熱伝達を遮断する断熱作用を有するので、上記のようにリニアモータの特性に影響を与えることなく、且つ案内機構の転がり抵抗又は摺動抵抗が変動することがない。従って、駆動案内装置の長寿命を確保できる。

15 また、請求項 11 に記載の発明によれば、吸収部材に積層ガラスエポキシ樹脂材を用いることにより、積層ガラスエポキシ樹脂材は積層方向（厚み方向）に強い剛性があり、積層方向に直交する方向（幅方向）に弱い剛性の材料であるから、ヒートシンクが昇温により熱膨張して該吸収部材に剪断力が作用すると変形し、ヒートシンクの変形分を容易に吸収する。従って、駆動案内装置の長寿命を確保

20 できる。

請 求 の 範 囲

1. リニアモータと、該リニアモータの通電側である一次側及び非通電側である二次側の相対運動を案内すると共に荷重を担う案内機構を備え、該案内機構はレールと、前記レールに対して相対運動自在に配設された移動台とを有し、前記

5 案内機構のレール又は移動台に前記リニアモータの一次側を直接又は間接的に連結した構成の駆動案内装置であって、

前記リニアモータの一次側を連結した前記案内機構のレール又は移動台と該一次側との間に該一次側が発する熱を遮断する断熱手段を設けたことを特徴とする駆動案内装置。

10 2. 請求項 1 に記載の駆動案内装置において、

前記断熱手段は、前記レール又は移動台と前記一次側との間に断熱材を介装した構成であることを特徴とする駆動案内装置。

3. 請求項 2 に記載の駆動案内装置において、

15 前記断熱材は、前記レールと移動台の相対運動方向に長尺となっていることを特徴とする駆動案内装置。

4. 請求項 1 に記載の駆動案内装置において、

前記断熱手段は、前記レール又は移動台と前記一次側との間に断熱空間を形成した構成であることを特徴とする駆動案内装置。

5. 請求項 4 に記載の駆動案内装置において、

20 前記断熱空間の前記リニアモータの一次側を連結した前記案内機構のレール又は移動台側の面を鏡面に形成したことを特徴とする駆動案内装置。

6. 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の駆動案内装置において、

前記レールには長手方向に沿って転動体転走面が形成され、前記移動台は前記転動体転走面に対応する負荷転動体転走路を含む無限循環路を有し、前記無限循

環路に、前記レールと前記移動台の相対運動に伴って前記負荷転動体転走路で荷重を受けながら循環する多数の転動体が配列・収容されていることを特徴とする駆動案内装置。

7. 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の駆動案内装置において、

- 5 前記リニアモータの一次側が発する熱を放熱するヒートシンクを設けたことを特徴とする駆動案内装置。

8. 請求項 7 に記載の駆動案内装置において、

前記ヒートシンクは放熱フィン付きのヒートシンクであることを特徴とする駆動案内装置。

- 10 9. リニアモータと、該リニアモータの通電側である一次側及び非通電側である二次側の相対運動を案内すると共に荷重を担う案内機構を備え、該案内機構はレールと、前記レールに対して相対運動自在に配設された移動台を有する構成の駆動案内装置であって、

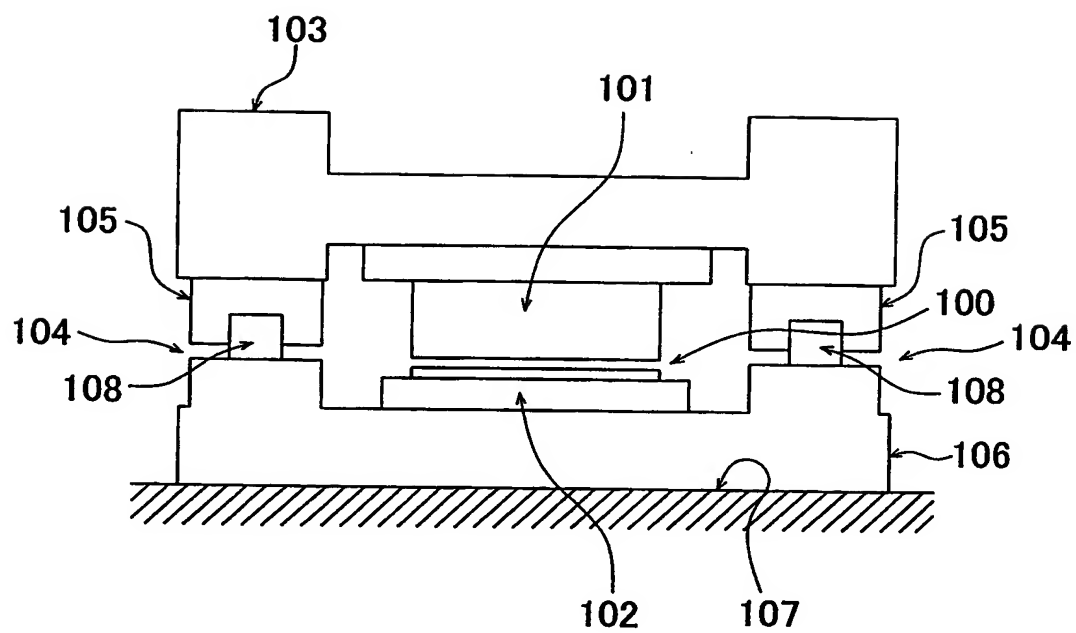
- 15 前記リニアモータの一次側をヒートシンクを介して前記移動台に連結すると共に、該連結部に該移動台と該ヒートシンクとの熱膨張差によるヒートシンクの変形分を剪断力変形により吸収する吸収部材を設けたことを特徴とする駆動案内装置。

10. 請求項 9 に記載の駆動案内装置において、

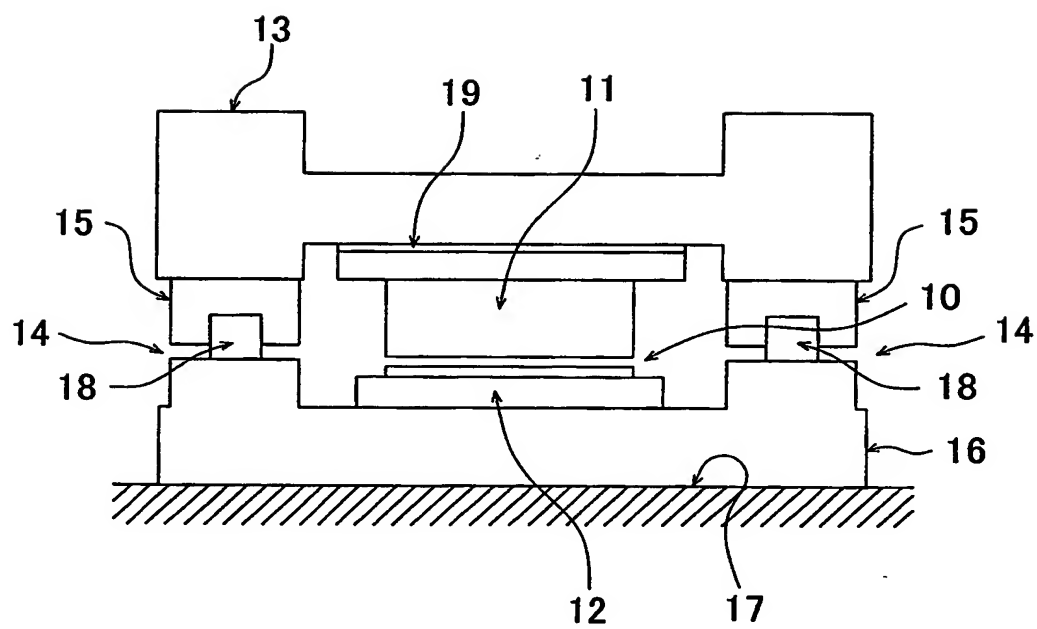
- 20 前記吸収部材は前記ヒートシンクの変形分を剪断変形により吸収する作用と、該ヒートシンクから前記移動台への熱伝達を遮断する断熱作用を有することを特徴とする駆動案内装置。

11. 請求項 9 又は 10 に記載の駆動案内装置において、

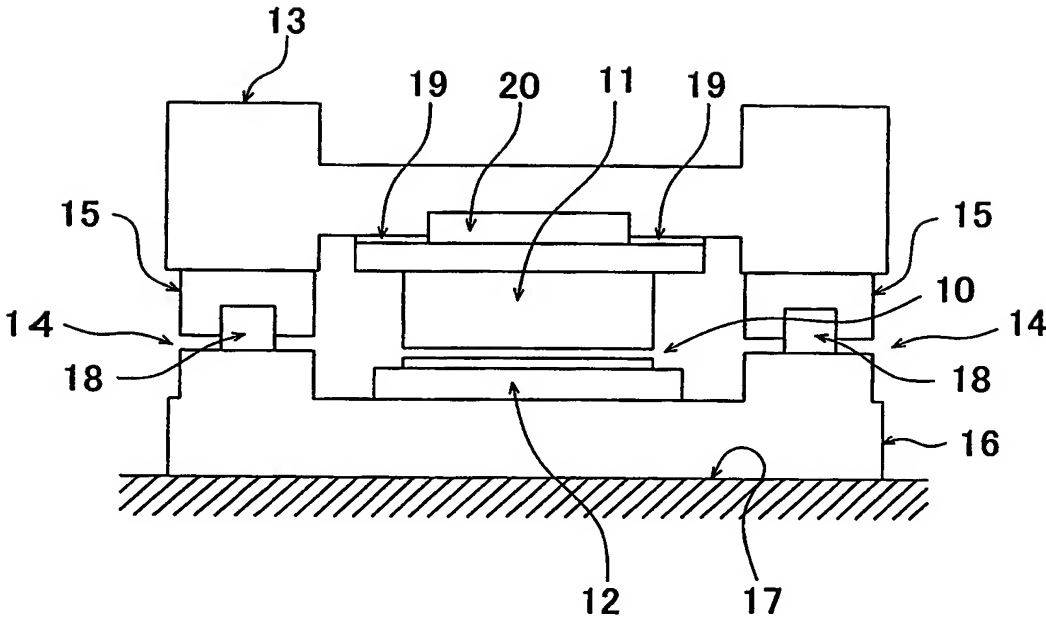
前記吸収部材は積層ガラスエポキシ樹脂材であることを特徴とする駆動案内装置。



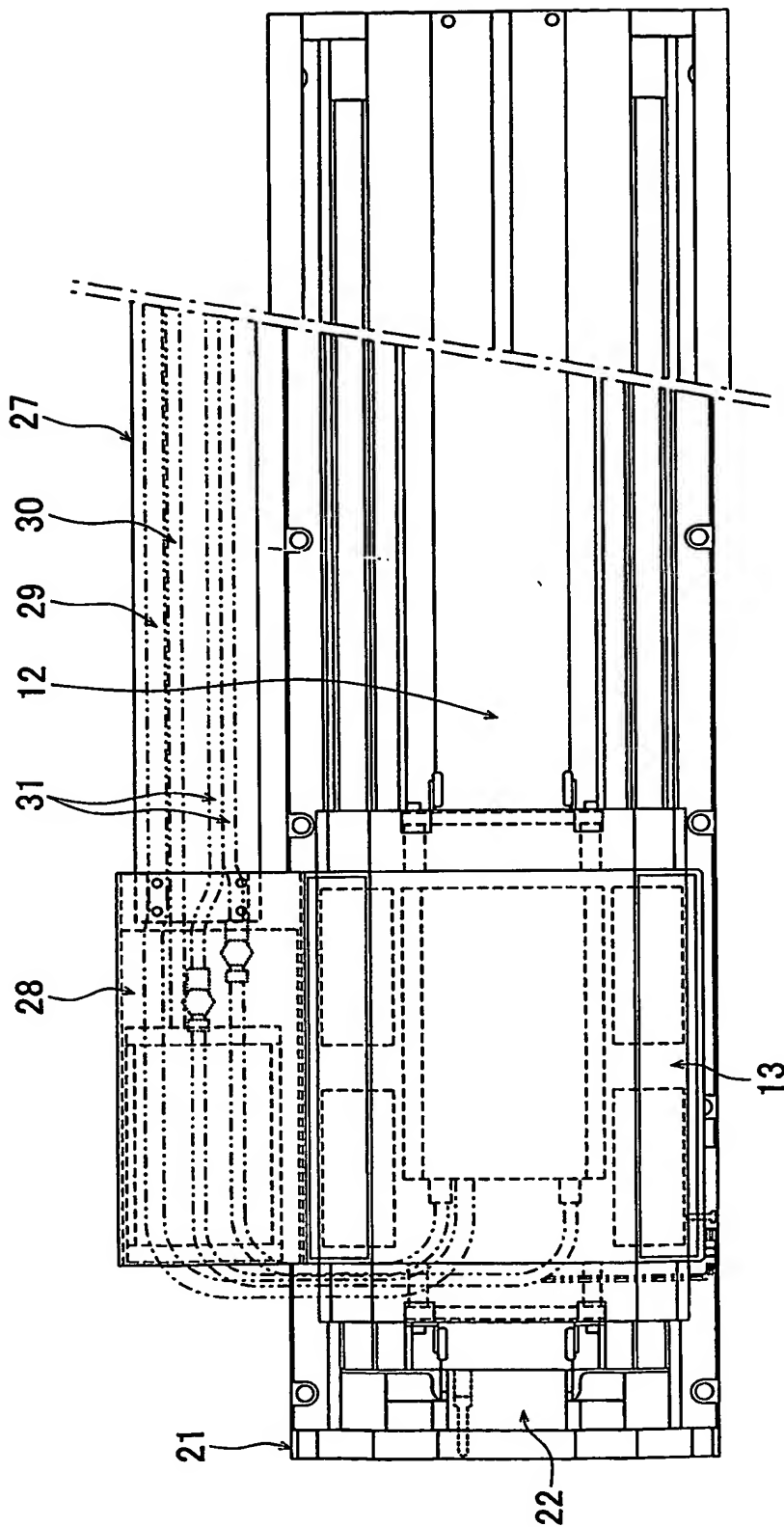
第 1 図



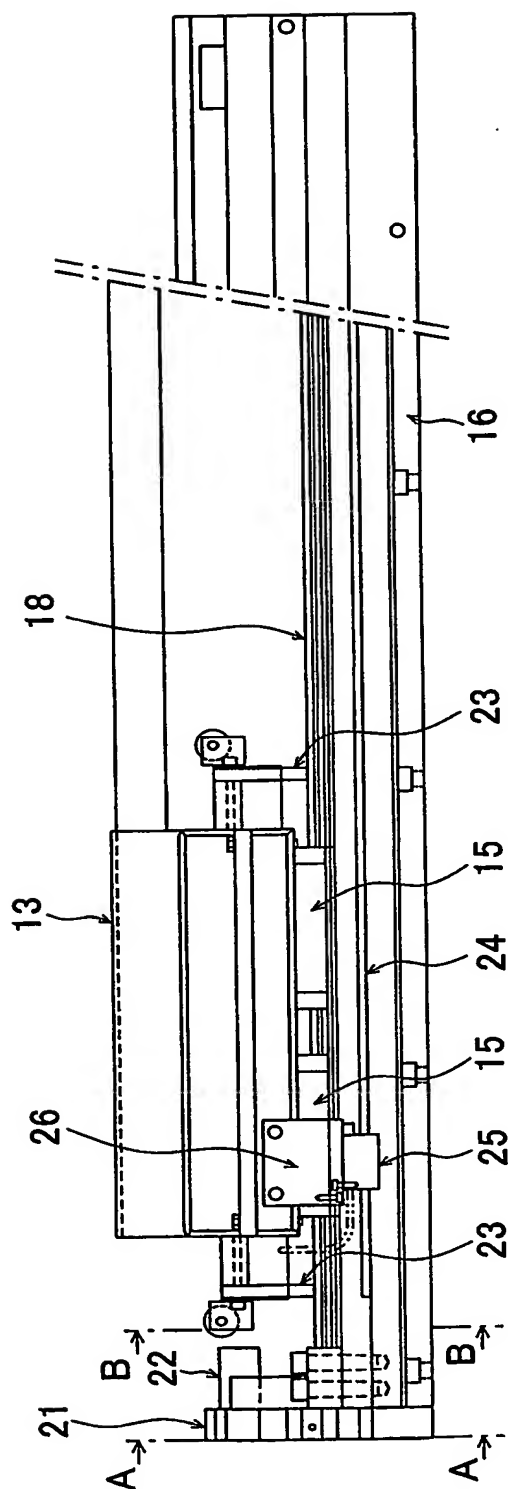
第 2 図



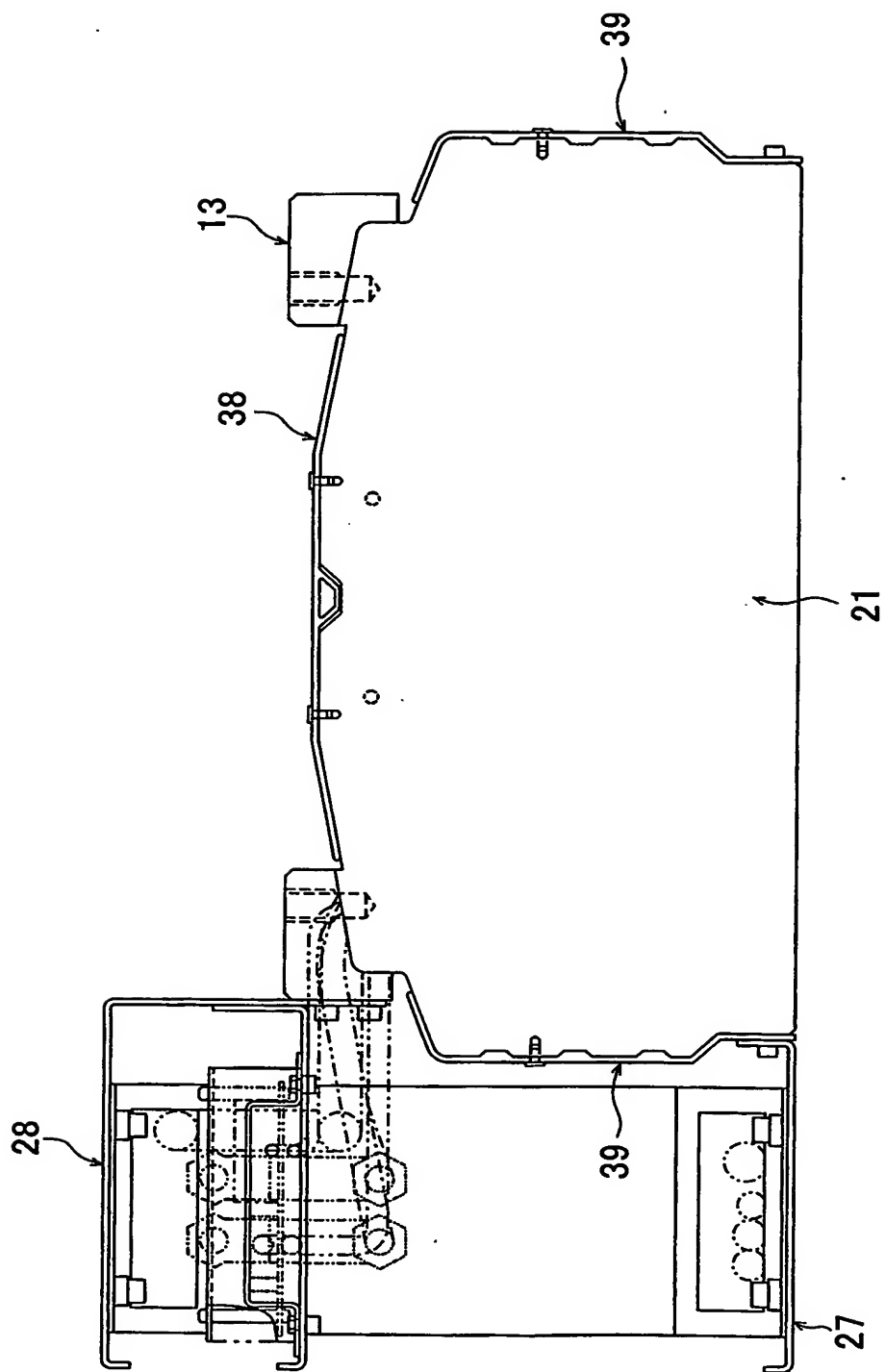
第 3 図



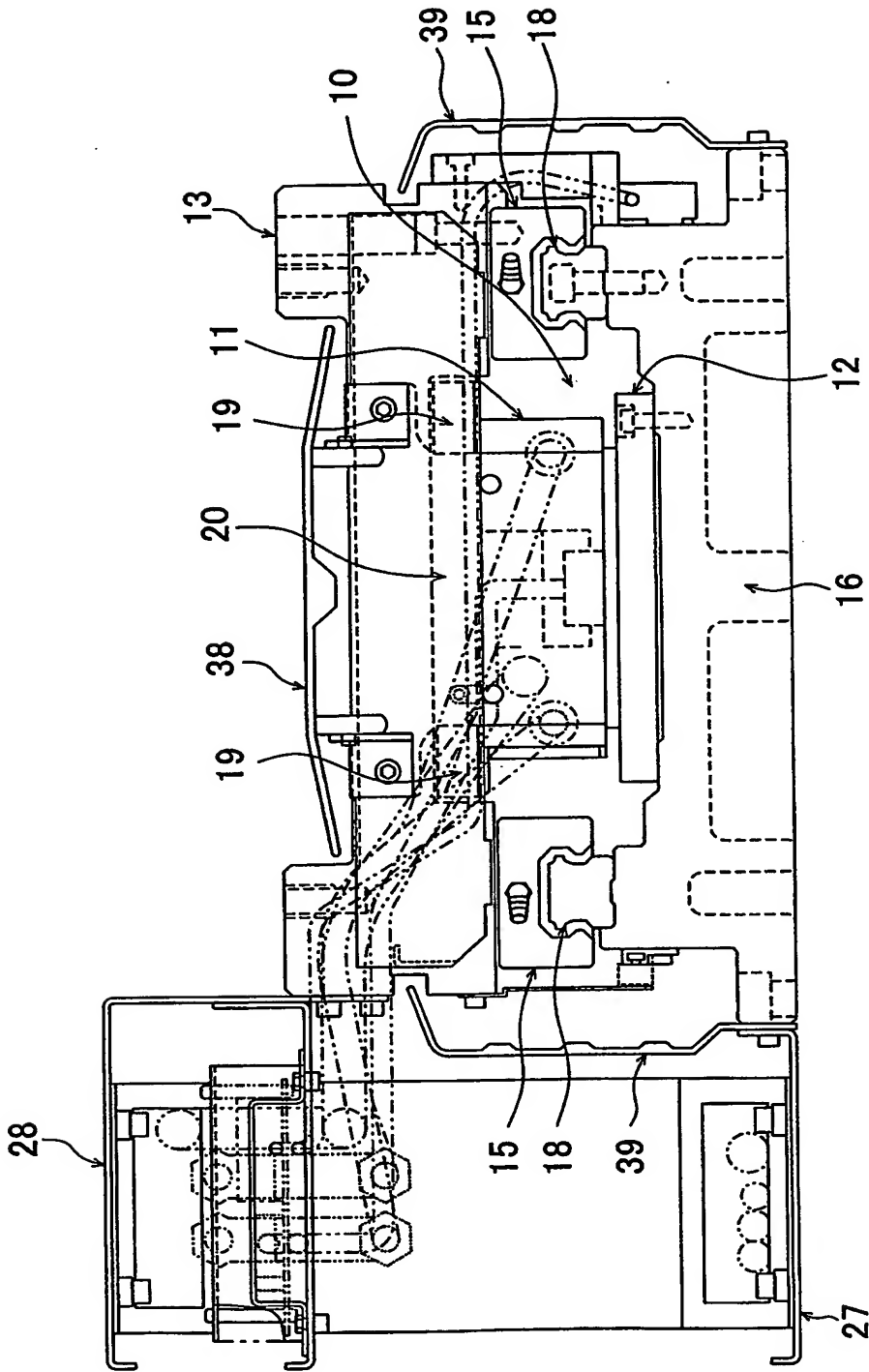
第 4 図



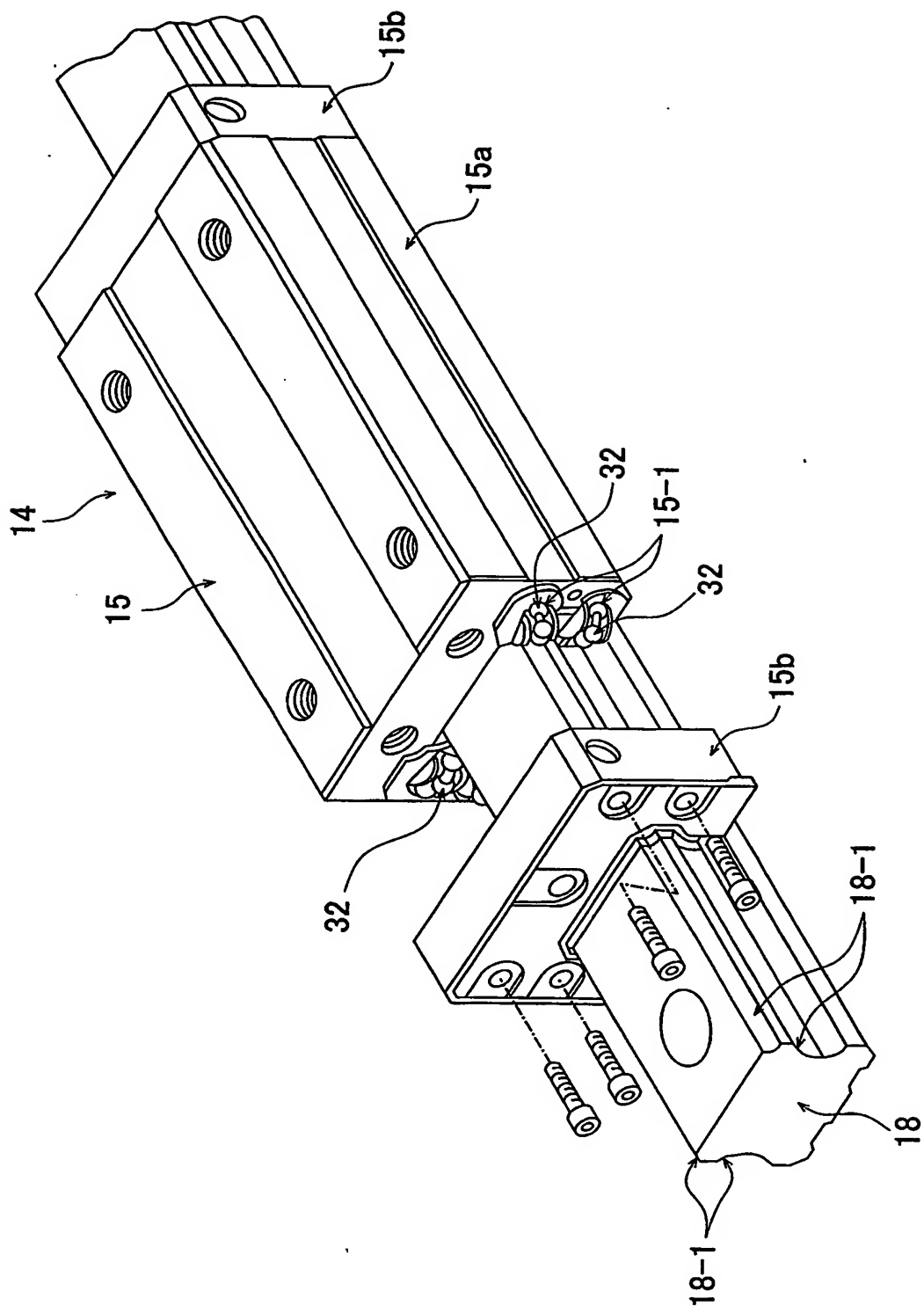
第 5 図



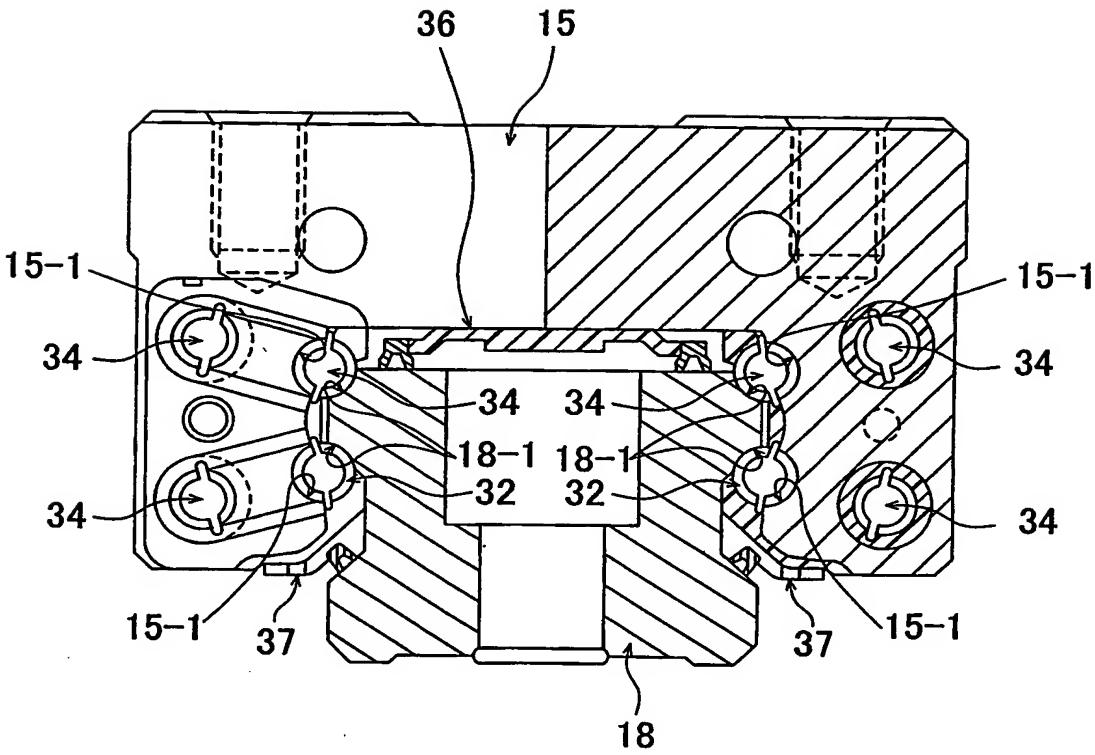
第 6 図



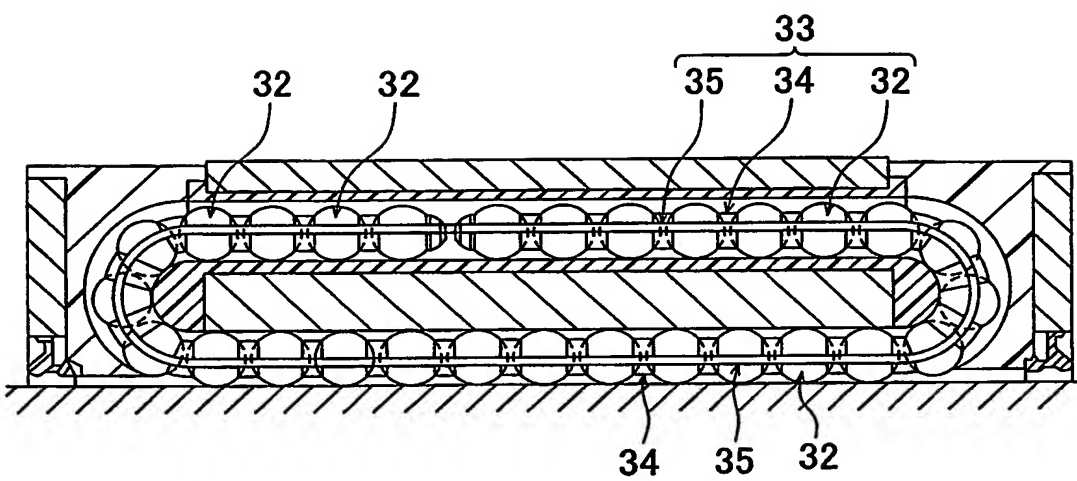
第 7 図



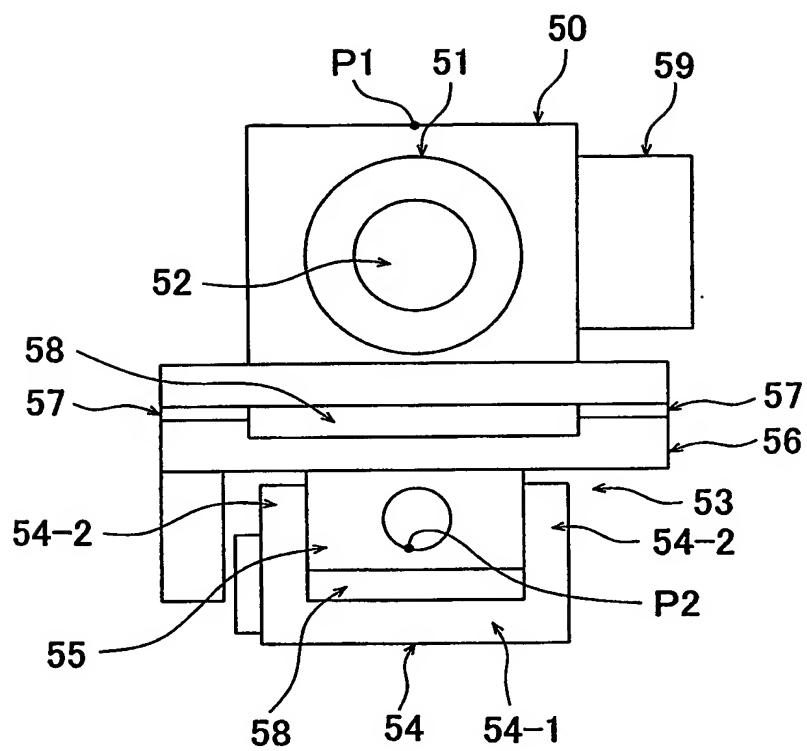
第 8 図



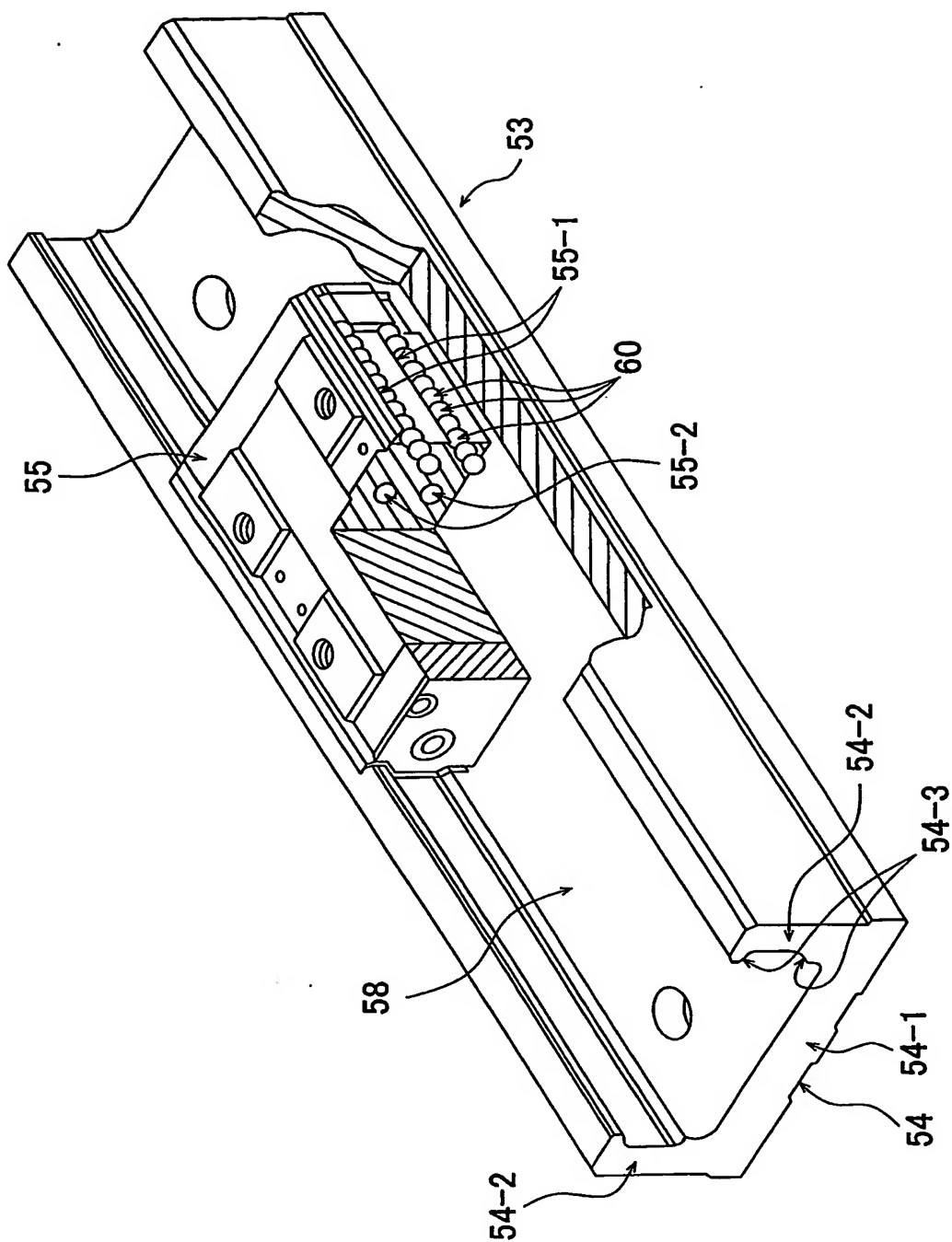
第 9 図



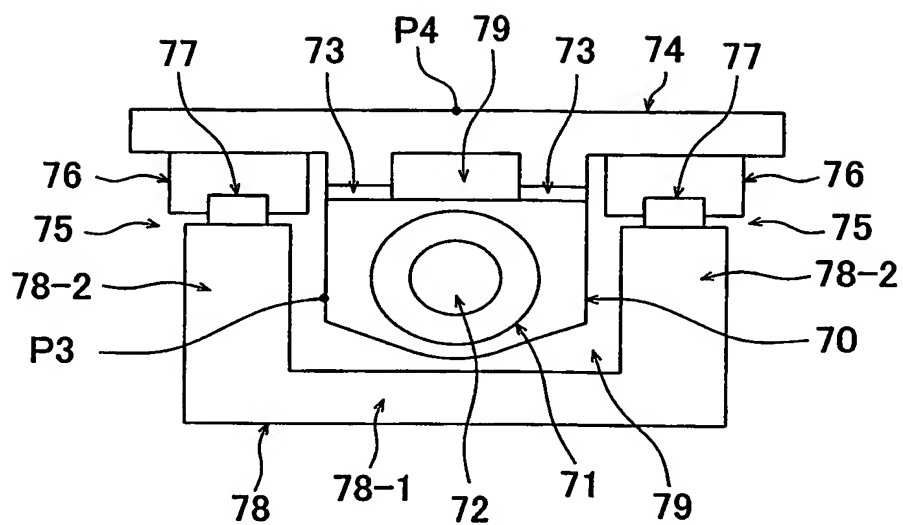
第 10 図



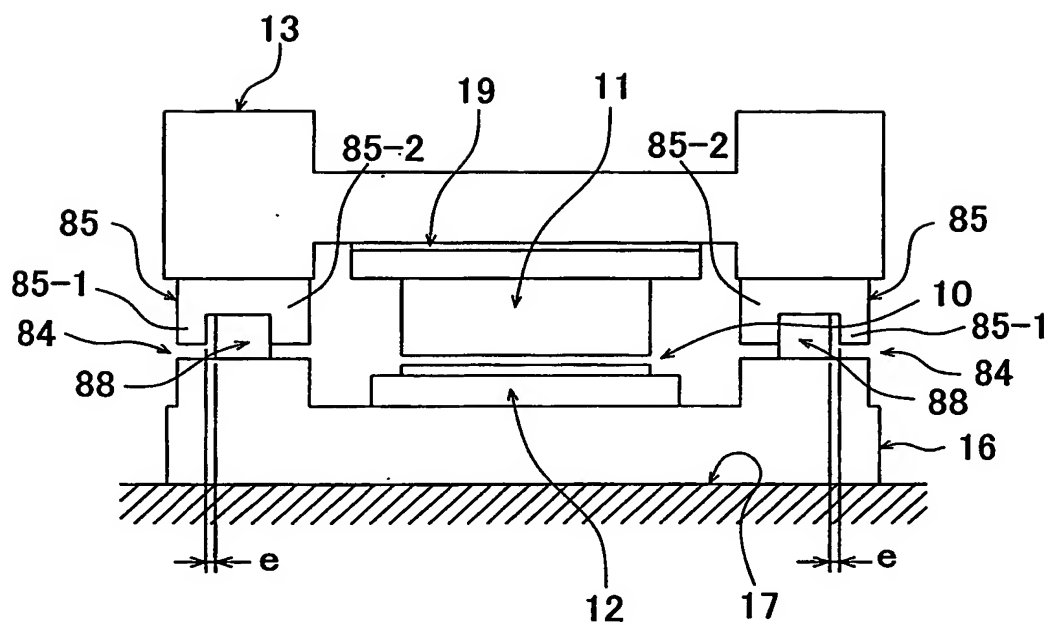
第 11 図



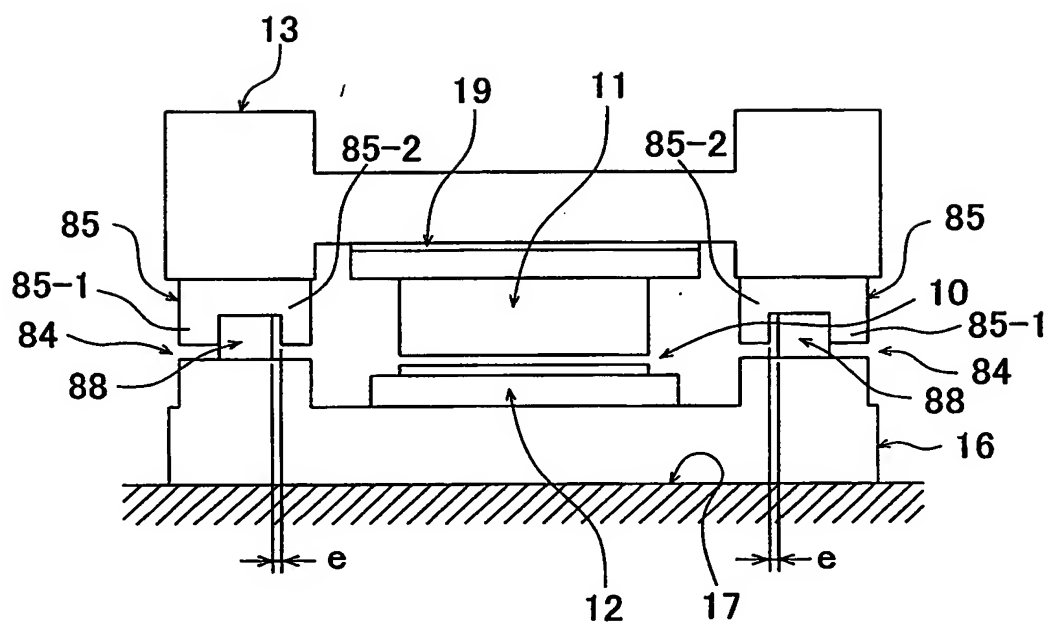
第 12 図



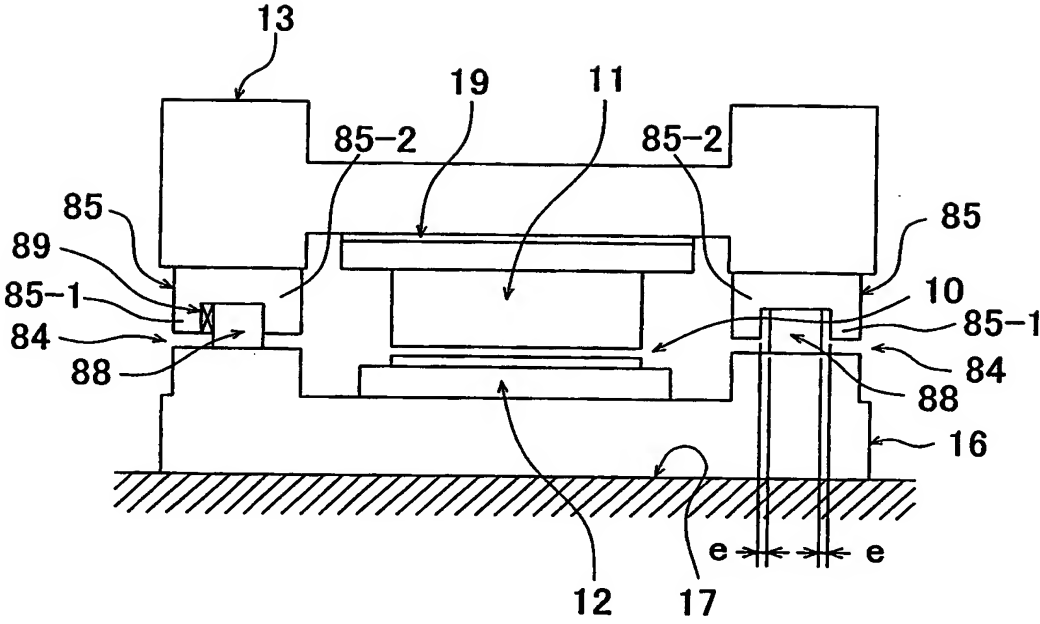
第 13 図



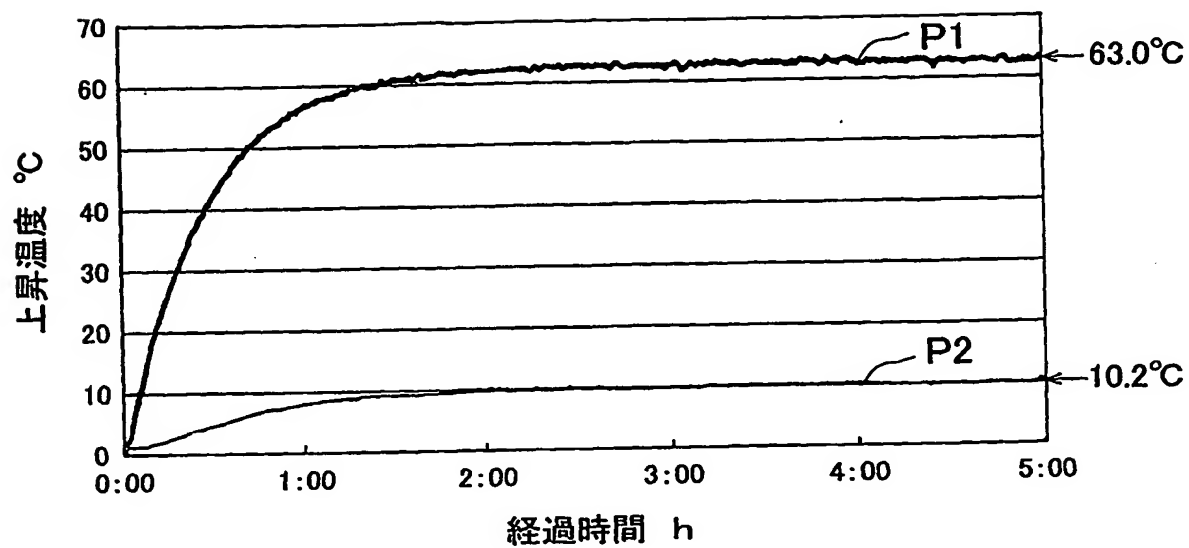
第 14 図



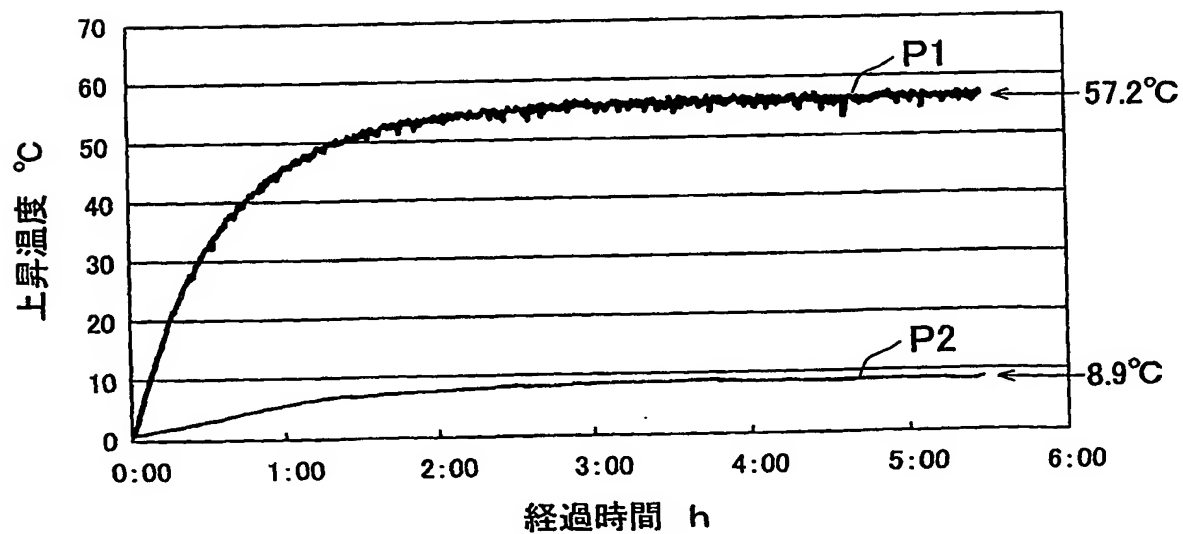
第 15 図



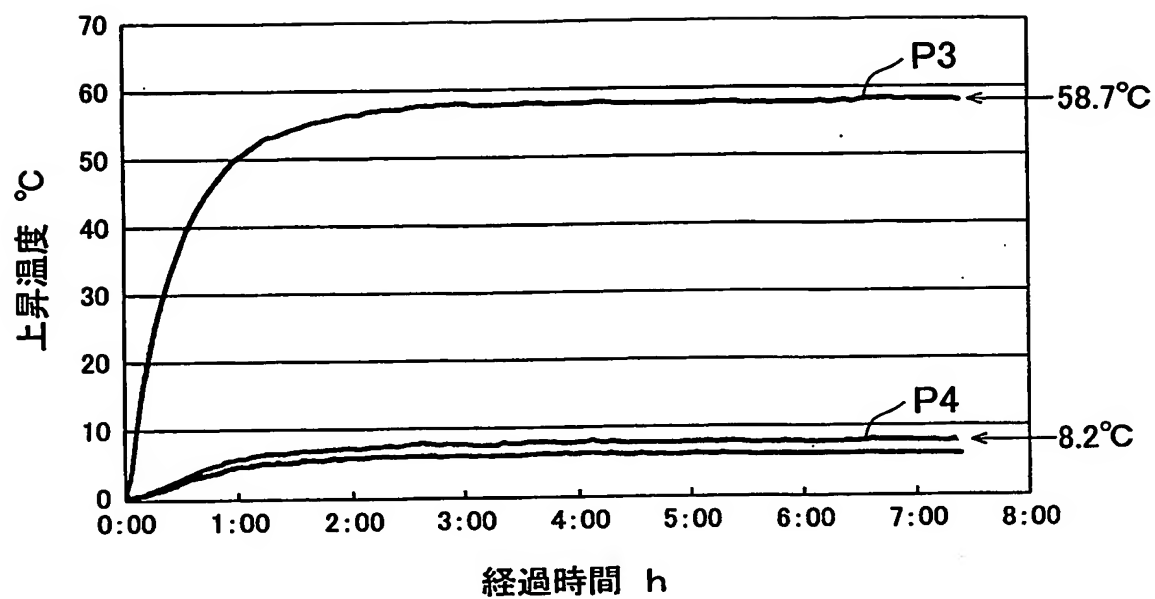
第 16 図



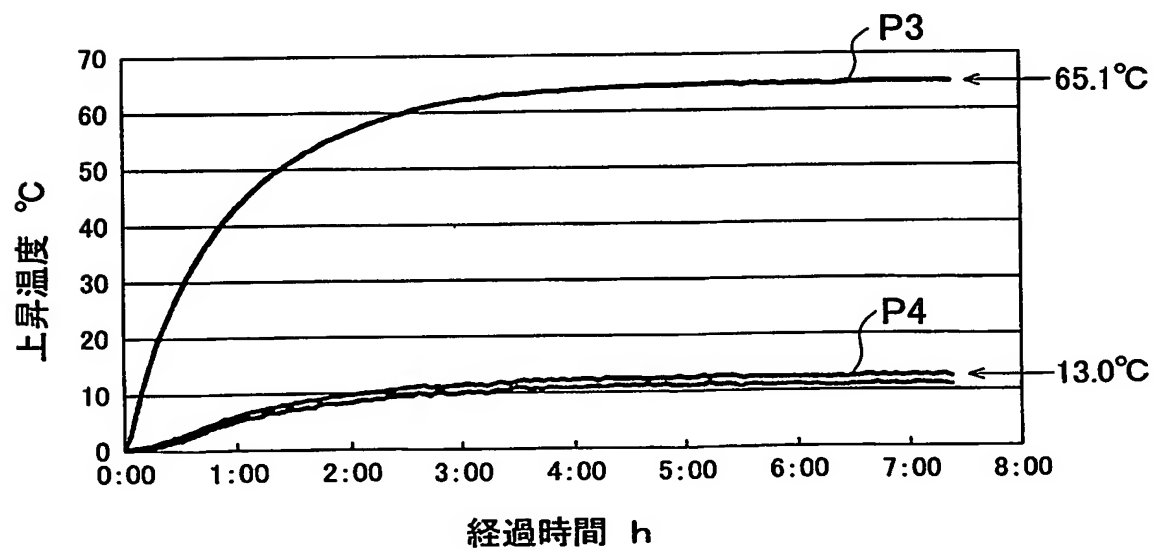
第 17 図



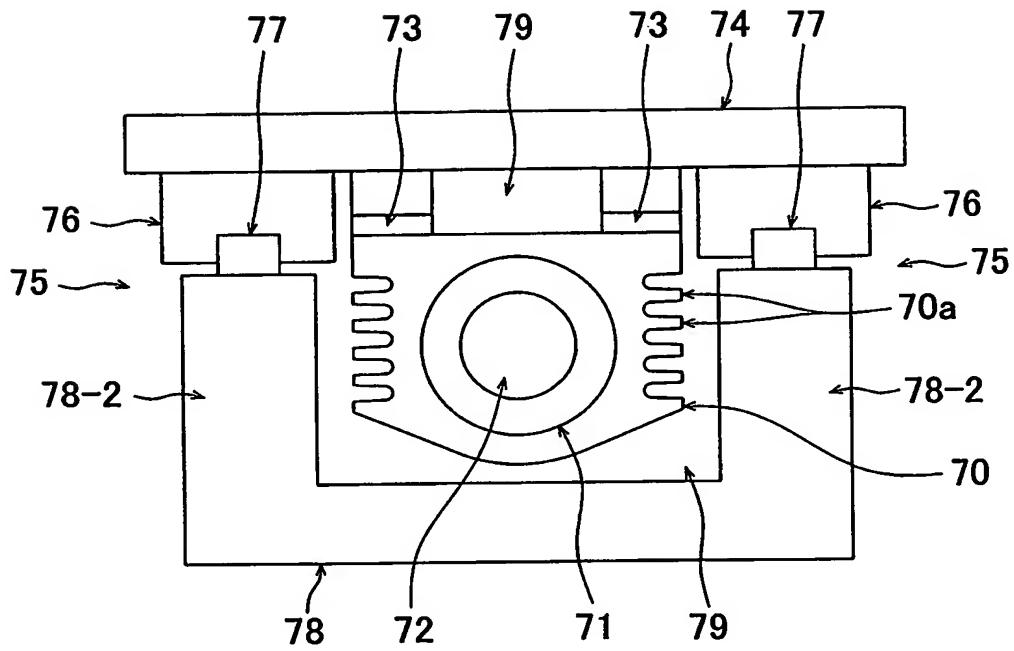
第 18 図



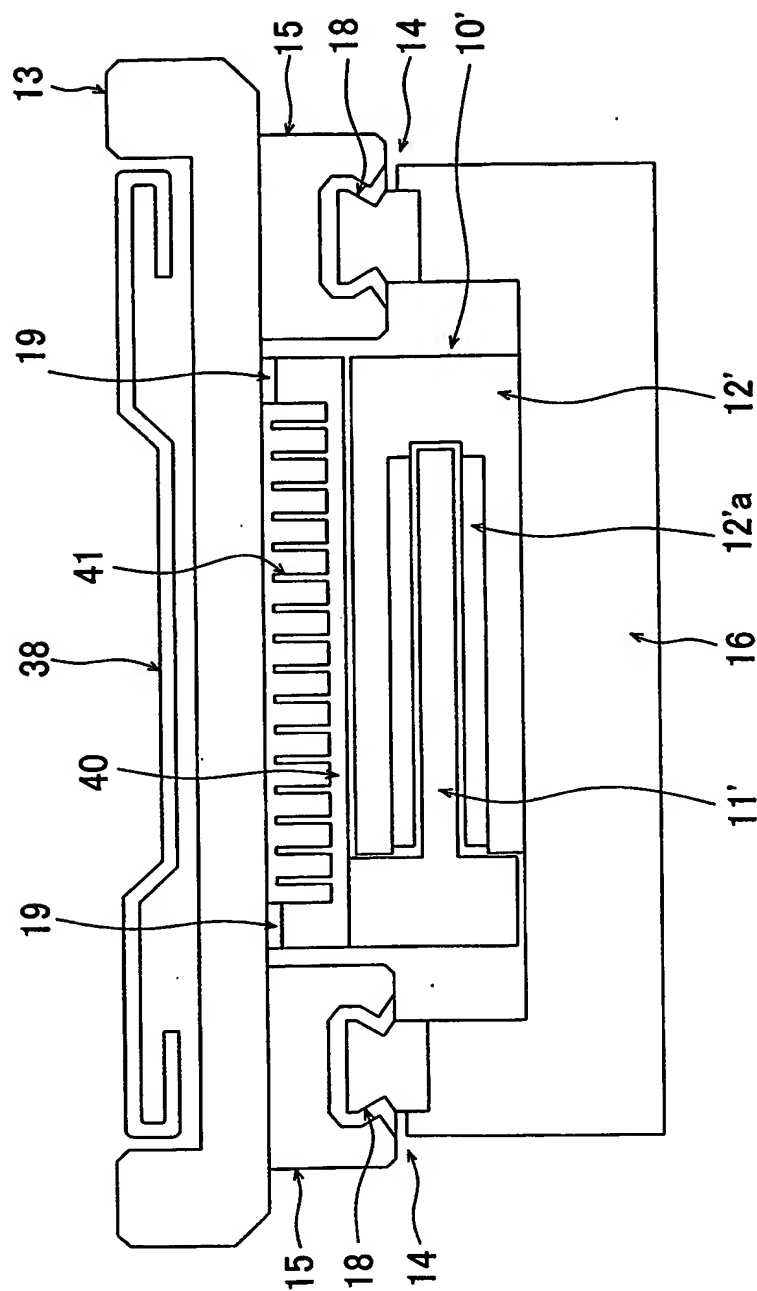
第 19 図



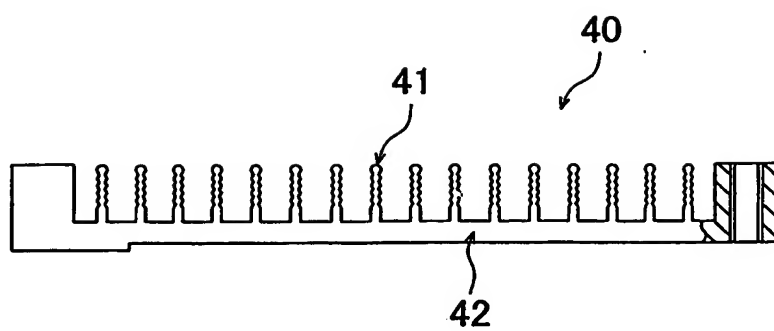
第 20 図



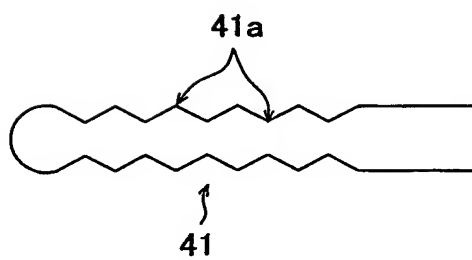
第 21 図



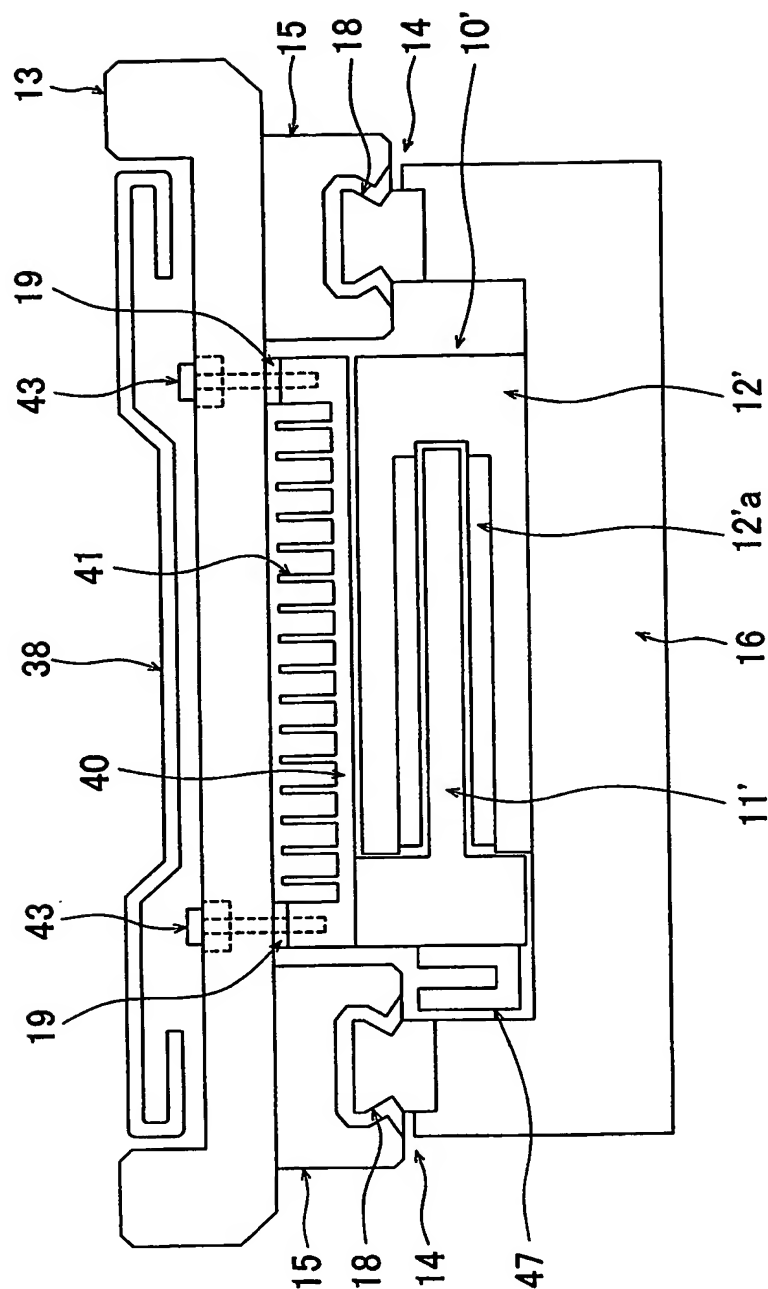
第 22 图



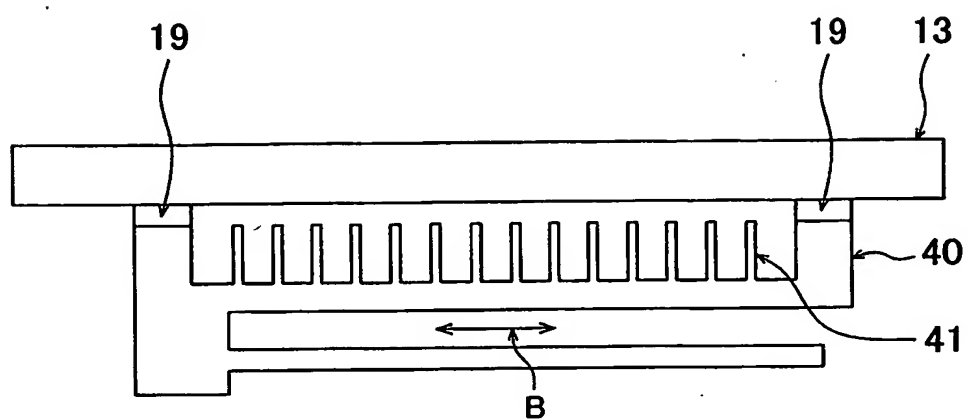
第 23 図



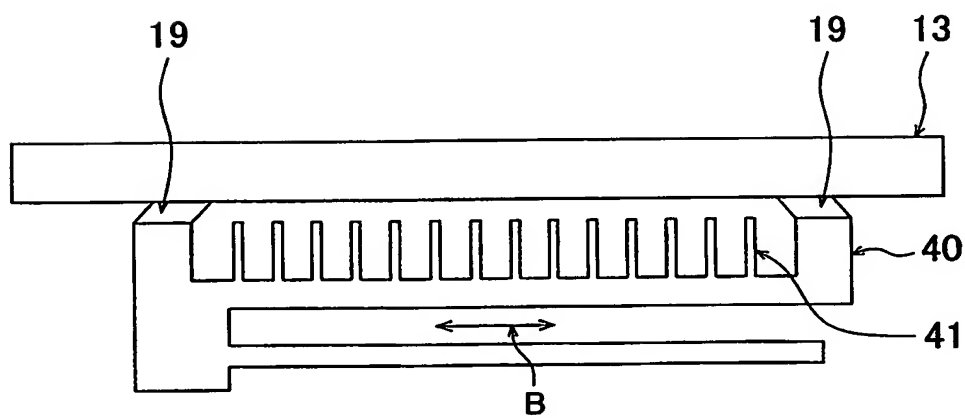
第 24 図



第 25 図

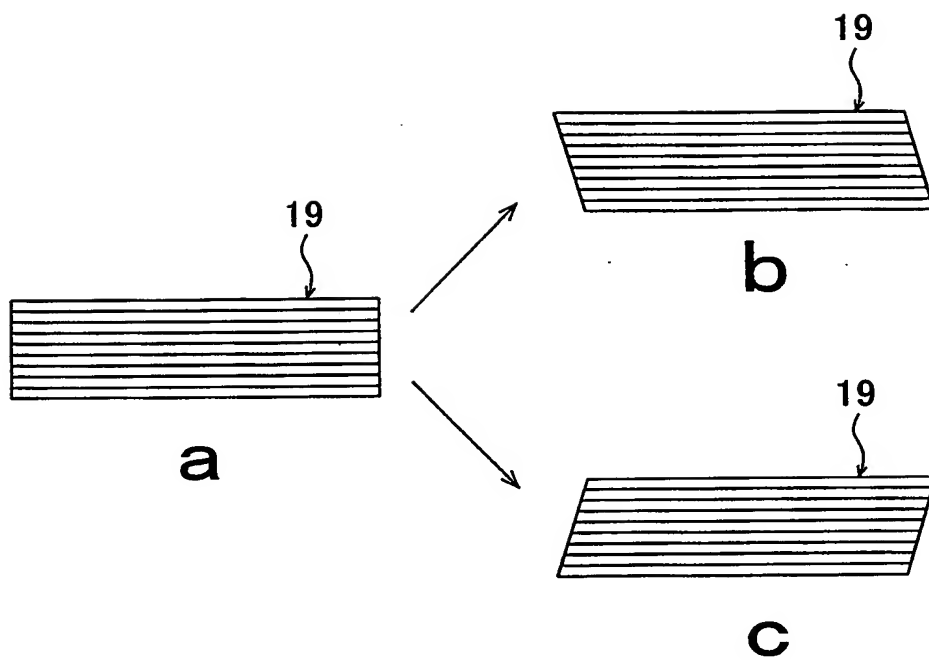


a

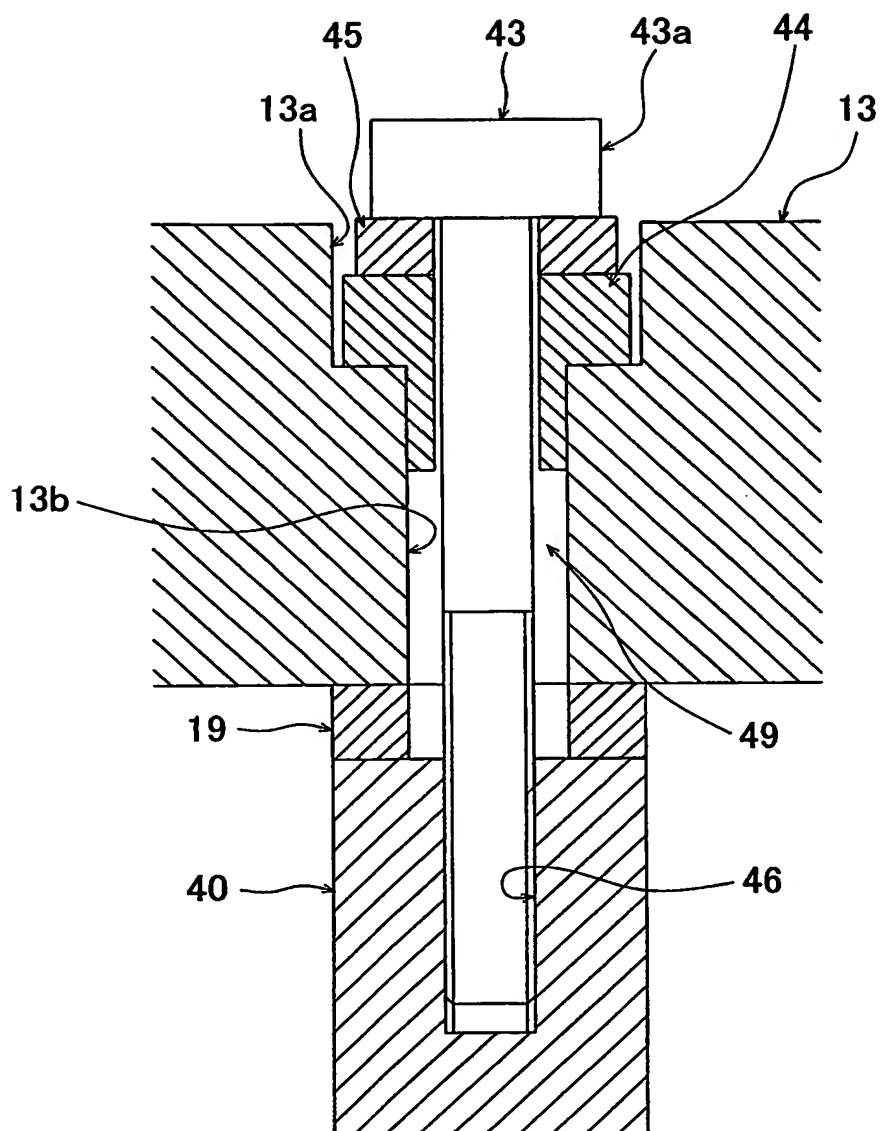


b

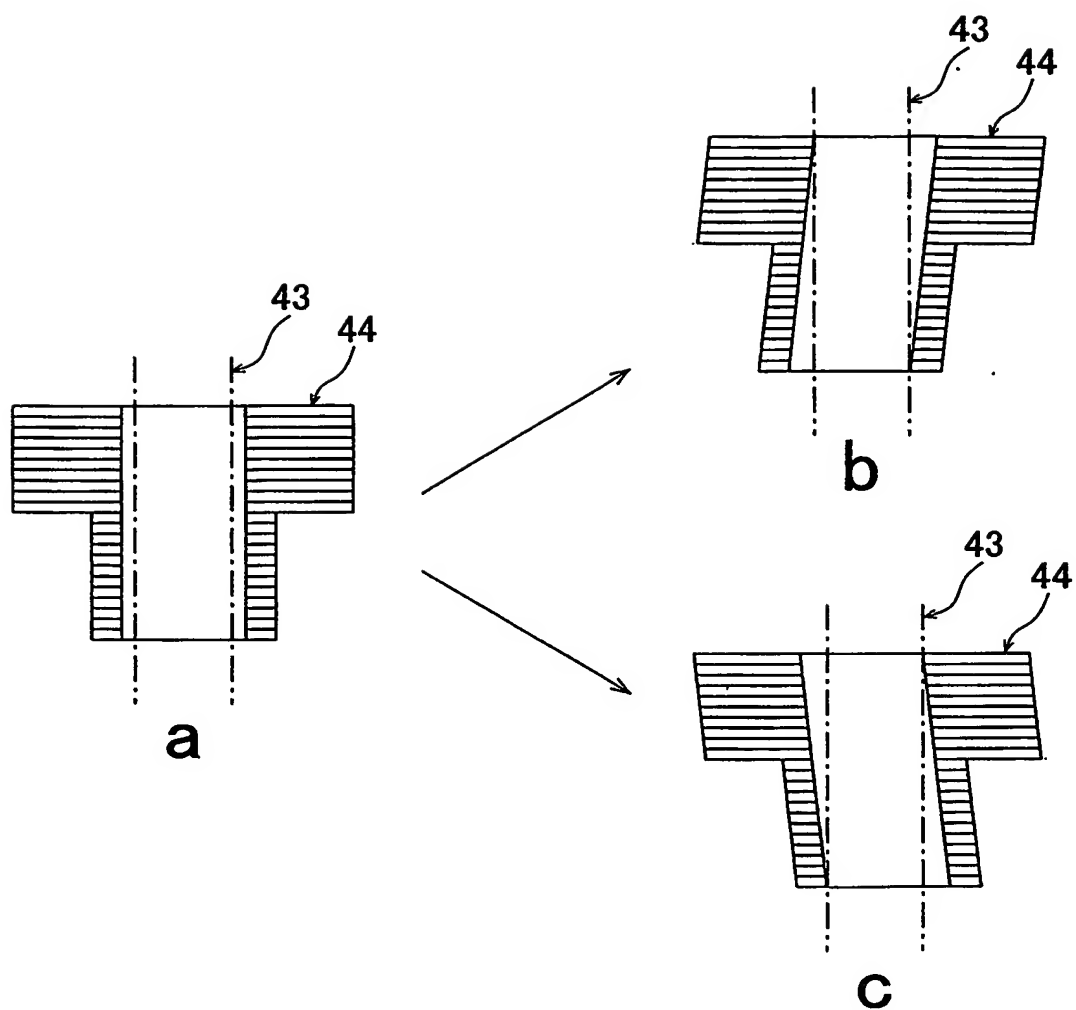
第 26 図



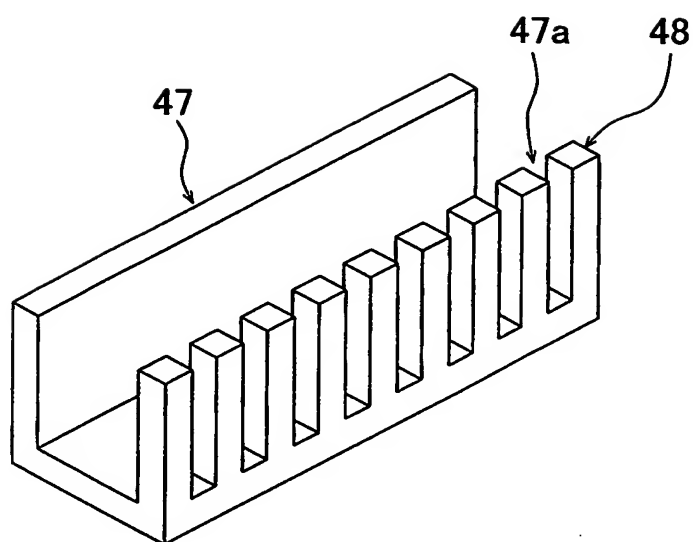
第 27 図



第 28 図



第 29 図



第 30 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/08172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02K41/02, H02K9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02K41/00, H02K9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-99151 A (THK Co., Ltd.), 10 April, 2001 (10.04.01), Full text; all drawings & DE 10035364 A1	1-8 9-11
Y A	JP 2661092 B2 (Canon Inc.), 08 October, 1997 (08.10.97), Full text; all drawings & US 4916340 A	1-8 9-11
Y	JP 2001-169529 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 22 June, 2001 (22.06.01), Full text; all drawings (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 September, 2003 (03.09.03)

Date of mailing of the international search report
16 September, 2003 (16.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08172

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-114034 A (Nikon Corp.), 21 April, 2000 (21.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	4, 5
Y	JP 2001-327152 A (Yaskawa Electric Corp.), 22 November, 2001 (22.11.01), Full text; all drawings (Family: none)	7, 8
Y	JP 9-19129 A (Hitachi Metals, Ltd.), 17 January, 1997 (17.01.97), Par. Nos. [0009] to [0010]; Fig. 2 (Family: none)	8
A	JP 7-106053 B2 (Yaskawa Electric Corp.), 13 November, 1995 (13.11.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2841/1993 (Laid-open No. 41381/1994) (Yaskawa Electric Corp.), 31 May, 1994 (31.05.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K 41/02, H02K 9/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K 41/00, H02K 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2001-99151 A (テイエチケー株式会社) 2001. 04. 10, 全文, 全図 & DE 10035364 A1	1-8 9-11
Y A	JP 2661092 B2 (キヤノン株式会社) 1997. 10. 08, 全文, 全図 & US 4916340 A	1-8 9-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 09. 03

国際調査報告の発送日

16.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 訓

3V

9818

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-169529 A (神鋼電機株式会社) 2001. 06. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2000-114034 A (株式会社ニコン) 2000. 04. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP 2001-327152 A (株式会社安川電機) 2001. 11. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP 9-19129 A (日立金属株式会社) 1997. 01. 17, 【0009】-【0010】, 図2 (ファミリーなし)	8
A	JP 7-106053 B2 (株式会社安川電機) 1995. 11. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	日本国実用新案登録出願5-2841号 (日本国実用新案登録出願 公開6-41381号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を 記録したCD-ROM (株式会社安川電機) 1994. 05. 31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11